



Esta obra está bajo una [Licencia
Creative Commons Atribución-
NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE ECOLOGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



**“Evaluación ambiental de los índices de ruido que genera la producción
de ladrillo de arcilla en la empresa ladrillera Pérez S.A.C Distrito de
Moyobamba”**

Tesis para optar el título profesional de

INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:

Bach. Erick Segundo Vela Vela

ASESOR:

Ing. Alfonso Rojas Bardalez

CODIGO: 06051716

Moyobamba - Perú

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**“Evaluación ambiental de los índices de ruido que genera la producción de
ladrillo de arcilla en la empresa ladrillera Pérez S.A.C Distrito de
Moyobamba”**

**Tesis para optar el título profesional de
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTOR:

Bach. Erick Segundo Vela Vela

Sustentado y aprobado el día 25 de agosto del 2017, por los siguientes jurados

.....
Ing. M.Sc. Santiago Alberto Casas Luna
Presidente

.....
Ing. M.Sc. Gerardo Cáceres Bardález
Secretario

.....
Lic. M.Sc. Ronald Julca Urquiza
Miembro

.....
Ing. Alfonso Rojas Bardález
Asesor

Declaratoria de Autenticidad

Yo, **Erick Segundo Vela Vela**, egresado de la Facultad de Ecología, de la Escuela profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, identificado con DNI N° 45136393, con la tesis titulada **“Evaluación ambiental de los índices de ruido que genera la producción de ladrillo de arcilla en la empresa ladrillera Pérez S.A.C Distrito de Moyobamba”**.

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De considerar que el trabajo cuenta con una falta grave, como el hecho de contar con datos fraudulentos, demostrar indicios y plagio (al no citar la información con sus autores), plagio (al presentar información de otros trabajos como propios), falsificación (al presentar la información e ideas de otras personas de forma falsa), entre otros, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Moyobamba, 03 de mayo del 2018.



Erick Segundo Vela Vela
DNI N° 45136393



Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis.

1. Datos del autor:

Apellidos y nombres: <i>Vela Vela Erick Segundo</i>	
Código de alumno : <i>065187</i>	Teléfono: <i>959698228</i>
Correo electrónico : <i>Ersevel2@hotmail.com</i>	DNI: <i>45136393</i>

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Datos Académicos

Facultad de: <i>Ecología</i>
Escuela Profesional de: <i>Ingeniería Ambiental</i>

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajo de investigación	<input type="checkbox"/>
Trabajo de suficiencia profesional	<input type="checkbox"/>		

4. Datos del Trabajo de investigación

Título: <i>"Evaluación ambiental de los índices de ruido que genera la producción de ladrillo de arcilla en la empresa ladrillera Pérez S.A.C Distrito de Hogobamba"</i>
Año de publicación: <i>2012</i>

5. Tipo de Acceso al documento

Acceso público *	<input checked="" type="checkbox"/>	Embargo	<input type="checkbox"/>
Acceso restringido **	<input type="checkbox"/>		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

6. Originalidad del archivo digital.

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI **“Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA”.**


.....
Firma del Autor

8. Para ser llenado en la Oficina de Repositorio Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso Abierto de la UNSM – T.

Fecha de recepción del documento:

07 / 05 / 2018



.....
Firma del Responsable de Repositorio
Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso
Abierto de la UNSM – T.

*** Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

**** Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

DEDICATORIA

A mis padres **Cesar Segundo Vela Díaz** y **Betty Vela Pinedo**, que con su amor y enseñanza han sembrado las virtudes que se necesitan para ser una gran persona, por creer en mis capacidades y alentarme para poder llegar a ser un profesional.

A mi hermana **Tatiana**, por su apoyo incondicional, al **Ing. Jhonny Alexander Borbor Vargas** por haber sido fuente de sabiduría, calma y consejo. Por creer en mi capacidad.

Erick Segundo Vela Vela

AGRADECIMIENTO

- A Dios quien en todo momento guía mi vida. A mis padres por el apoyo moral y económico.
- A la UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN - TARAPOTO, que durante estos años se ha convertido en mi centro de formación, dándome los recursos necesarios para poder convertirme en un competitivo profesional.
- Una mención importante al Ing. Alfonso Rojas Bardalez quien como asesor me ha orientado para la culminación del presente trabajo.
- A Anita María Rengifo Fernández por su apoyo incondicional y por siempre creer en mí.
- A todos los docentes de la facultad de ecología de la especialidad de Ingeniería Ambiental, por compartir todos sus conocimientos en aulas y además de guiarnos en nuestra formación profesional.

Erick Segundo Vela Vela

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
 INTRODUCCIÓN.....	 1
CAPITULO I.....	3
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
1.1. Antecedentes de la investigación.....	3
1.1.1. Antecedente internacional.....	3
1.1.2. Antecedente nacional.....	4
1.1.3. Antecedente local.....	4
1.2. Marco teórico.....	5
1.2.1. Afecciones generadas por ruido.....	5
1.2.2. Actividad industrial manufacturera.....	12
1.2.3. Actividad de producción de ladrillo de arcilla.....	13
1.3. Marco legal.....	27
1.3.1. Sistema nacional de evaluación de impacto ambiental-SEIA.....	27
1.3.2. Política ambiental.....	28
1.3.3. Normatividad que regulan los niveles de ruido en el Perú.....	31
1.4. Definición de términos.....	34
 CAPITULO II.....	 37
MATERIALES Y MÉTODOS.....	37
2.1.Materiales.....	37
2.2.Métodos.....	37

2.2.1. Tipos y nivel de investigación.....	37
2.2.2. Diseño de la investigación.....	37
2.2.3. Población y muestra.....	38
2.2.4. Técnicas de recolección de datos.....	38
2.2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	39
CAPITULO III.....	40
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
3.1.Resultados.....	40
3.1.1. Identificación y evaluación de las fuentes generadoras de ruido en la ladrillera Pérez.....	40
3.1.2. Resultados del monitoreo de ruido diurno generado en la producción de ladrillo y su comparación con los límites máximos permisibles de ruido.....	41
3.1.3. Resultados de la evaluación del conocimiento y aplicación del sistema de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores de la ladrillera Pérez, pre test – pos test.....	50
3.2.Discusión.....	51
CONCLUSIONES.....	53
RECOMENDACIONES.....	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
ANEXOS.....	56

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Tipo de hornos y combustible.....</i>	18
Tabla 2: <i>Ladrilleras que cuentan con licencia funcionamiento municipal.....</i>	19
Tabla 3: <i>Síntesis de información de empresas de producción de ladrillo.....</i>	20
Tabla 4: <i>Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido.....</i>	33
Tabla 5: <i>Identificación y evaluación de fuentes generadoras de ruido.....</i>	40
Tabla 6: <i>Resultados de monitoreo de ruido estación 1</i>	41
Tabla 7: <i>Resultados de monitoreo de ruido estación 2</i>	42
Tabla 8: <i>Resultados de monitoreo de ruido estación 3</i>	43
Tabla 9: <i>Resultados de monitoreo de ruido estación 04</i>	44
Tabla 10: <i>Resultados de monitoreo de ruido estación 05</i>	45
Tabla 11: <i>Resultados de monitoreo de ruido estación 06</i>	46
Tabla 12: <i>Resultados de monitoreo de ruido estación 07</i>	47
Tabla 13: <i>Resultados de monitoreo de ruido estación 08</i>	48
Tabla 14: <i>Resultados promedios de estaciones de monitoreo.....</i>	49
Tabla 15: <i>Resultados de aplicación pre test y pos test.....</i>	50

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: N° de Ladrilleras por provincias.....	15
Figura 2: % de Ladrilleras por provincias.....	15
Figura 3: Producción provincial mensual en millares.....	16
Figura 4: % Producción provincial mensual en millares.....	16
Figura 5: Generación de mano de obra directa permanente.....	17
Figura 6: % Generación de mano de obra directa permanente.....	17
Figura 7: N° de Hornos por provincias – diseño.....	18
Figura 8: Consumo aprox., de leña por provincias.....	19
Figura 9: Mypes ladrilleras con licencia de funcionamiento municipal.....	19
Figura 10: Resultados de monitoreo de ruido estación 01	41
Figura 11: Resultados de monitoreo de ruido estación 02	42
Figura 12: Resultados de monitoreo de ruido estación 03	43
Figura 13: Resultados de monitoreo de ruido estación 04	44
Figura 14: Resultados de monitoreo de ruido estación 05.....	45
Figura 15: Resultados de monitoreo de ruido estación 06.....	46
Figura 16: Resultados de monitoreo de ruido estación 07	47
Figura 17: Resultados de monitoreo de ruido estación 08	48
Figura 18: Resultados promedios de estaciones de monitoreo.....	49
Figura 19: Resultados de aplicación pre test	50
Figura 20: Resultados de aplicación pos test	51

INDICE DE ANEXOS

Anexo A: Ficha de evaluación pre test – pos test	56
Anexo B: Características del equipo utilizado	57
Anexo C: Certificado de calibración	58
Anexo D: Estándares nacionales de calidad de aire – ruido	59
Anexo E: Fotografías de los puntos de monitoreo	63
Anexo F: Plano de ubicación de áreas y estaciones de monitoreo	71

RESUMEN

El Alto Mayo concentra el 57% de MYPES ladrilleras de la región San Martín, lo que genera una alta actividad económica, y servicios colaterales como parte de su cadena productiva, en la investigación realizada estuvo basada en determinar el nivel de ruido producto de la producción de ladrillo de arcilla de la Micro y pequeña Empresa Ladrillera Perez, ubicado en la carretera Fernando Belaunde Terry del Distrito y provincia de Moyobamba, para la investigación se identificó 08 estaciones ó fuentes de generación de ruidos las cuales se monitoreó en turno diurno durante 04 meses, el mayor nivel se genera en la estación N°03: área de producción con 78.3 dBA, debido que el proceso de moldeado del ladrillo se realiza a través de maquinaria semi mecanizada con capacidad de producción de 4,000 ladrillos/hora, en segundo nivel se encuentra la Estación N°01: Ingreso a la Ladrillera con 74.4 dBA en esta estación existe la particularidad de una contaminación difusa la misma que es generada por la transitabilidad de la carretera Fernando Belaunde Terry, con respecto a la evaluación del incremento del nivel de ruido con y sin actividad el mayor incremento se obtuvo en el área de producción con 16.1 dBA, del total de estaciones monitoreadas no sobrepasan los LMP, de zona industrial que es de 80 dBA. En cuanto a la inducción y aplicación del Pre Test y Pos test se obtuvieron resultados significativos logrando incrementar en cuanto a la identificación de afectaciones generados por el ruido del 12.5 al 62.5%, identificar–importancia y uso de los EPPs del 25 al 100%, definir la contaminación sonora del 12.5 al 100%.

Palabras claves: Evaluación ambiental, índice de ruido, contaminación sonora, fuentes generadoras, salud ocupacional.

ABSTRACT

Alto Mayo concentrates 57% of MYPES brickworks in the San Martín region, which generates high economic activity, and collateral services as part of its production chain, In the research carried out, it was based on determining the level of noise produced by the clay brick production of the Micro and Small Company Brickworks Perez, located on the Fernando Belaunde Terry highway of the District and the province of Moyobamba, for the investigation it was identified 08 soundproofing stations of noise generation was monitored in day shift during 04 months, the level is generated in station N ° 03 : production area with 78.3 dBA, due to the fact that the brick molding process is carried out through a semi-mechanized machine with a production capacity of 4,000 bricks / hour, in the second level there is Station N ° 01: Entrance to the Brickworks with 74.4 dBA in this station there is the particularity of a diffuse pollution that is generated by the transitivity of the road Fernando Belaunde Terry, with respect to the evaluation of the increase in the noise level with and without activity, the greatest increase obtained in the production area with 16.1 dBA, of the total of stations monitored without exceeding the LMP, the industrial zone that is 80 dBA. Regarding the induction and application of the Pre Test and Post test, the results obtained were obtained in terms of the identification of the implications generated by the noise from 12.5 to 62.5%, identifying-importance and use of the PPE from 25 to 100% , define the noise pollution from 12.5 to 100%.

Key words: Environmental assessment, noise index, noise pollution, generating sources, occupational health.



INTRODUCCIÓN

Antes de hablar ruido, debemos explicar qué entendemos por ello, probablemente todos tengamos una definición de él, es por ello que en nuestra investigación lo definimos de una forma, la cual es, el sonido no deseado que genera molestia, afecta o perturba la salud de las personas en este caso a los trabajadores. La contaminación por ruido es uno de los graves problemas que afectan a las a las ciudades e industrias en general, supervisar o monitorear los índices de la misma, impactos en las personas y sancionar las infracciones de las normas, son algunas de las funciones de los gobiernos locales.

Hoy en día la región San Martín, viene percibiendo un acelerado incremento de las actividades económicas en la micro y pequeña empresa de la industria manufacturera, un claro ejemplo de tal crecimiento en la actividad de producción de ladrillo de arcilla, los cuales muchos de ellos en la actualidad vienen funcionando sin contar con autorización del sector para desarrollar dicha actividad.

Nuestra investigación se realizó en la ladrillera Pérez y presentó 08 fuentes de generación de ruido la cuales fueron materia de monitoreo el mayor nivel se genera en la estación ó área de producción con 78.3 dBA, en segundo nivel se encuentra la estación ó área de ingreso a la ladrillera con 74.4 Dba, con respecto a la evaluación del incremento del nivel de ruido con y sin actividad el mayor incremento se obtuvo en el área de producción con 16.1 Dba, el total de estaciones monitoreadas no sobrepasan los límites máximos permisibles, (LMP), de zona industrial que es de 80 dBA. En cuanto a la inducción y aplicación del pre test y pos test se obtuvieron resultados significativos logrando incrementar en cuanto a la identificación de afectaciones generados por el ruido del 12.5 al 62.5%, identificar – importancia y uso de los Equipos de Protección personal del 25 al 100%, definir la contaminación sonora del 12.5 al 100%.

La importancia de crear conciencia sobre la contaminación sonora, radica en sus relaciones como determinante de la calidad de vida de sus habitantes, dado los efectos que tiene para la salud y el bienestar de las personas.

En la investigación se tuvo como hipótesis principal que a través de la producción de ladrillo de arcilla en la empresa ladrillera Pérez, se determinó si se genera ruido sobre pasando los estándares de calidad ambiental.

La metodología usada en la investigación fue la identificación de fuentes primarias y secundarias, con las cuales se logró desarrollar adecuadamente la recopilación de datos

acorde a las expectativas de esta investigación. Fuentes primarias: Se realizó mediante la recolección de muestras in situ, las cuales permitió contrastar de manera satisfactoria con los límites máximos permisibles establecidos. Fuentes secundarias: Se realizó mediante la recolección de información adicional, las cuales ayudaron a evaluar los resultados obtenidos en campo, la cual ayudo a complementar la información primaria.

Lo que motivó la realización del presente trabajo es que en la actualidad la contaminación sonora es algo con lo que lidiamos día a día, convivir diariamente con ruidos no sólo puede tener consecuencias irreversibles en las estructuras del oído y provocar sordera, sino que aumenta considerablemente el riesgo de padecer un accidente vascular, altera el sueño y dispara los niveles de estrés, se ha constatado también que las personas que soportan día a día niveles sonoros extremos padecen cansancio crónico, tienen hipertensión, cambios en la composición química de la sangre, entre otros problemas

En tal sentido el ruido es uno de los factores ambientales más importantes a nivel de salud pública. A pesar de la evidencia emergente de estudios experimentales, los efectos del ruido sobre la salud han captado poco la atención y a menudo son ignorados, es aquí donde se genera la importancia del estudio ya que mediante la buena recolección de datos permitió implementar medidas de carácter correctivo y así salvaguardar la seguridad y salud en el trabajo.

El objetivo principal de la presente investigación fue la de evaluar los índices de ruido que genera la producción de ladrillo de arcilla en la empresa Ladrillera Pérez S.A.C del Distrito de Moyobamba, lo cual se logró mediante los objetivos específicos que son los siguientes: Identificar y evaluar las fuentes generadoras de ruido en la ladrillera Pérez; monitorear el ruido ambiental diurno generado en la producción de ladrillo y su comparación con los límites máximos permisibles de ruido; evaluar el conocimiento y aplicación de sistemas de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores de la ladrillera Pérez pre test – pos test.

La estructura de la investigación se realizó a través de los siguientes capítulos: capítulo I, revisión bibliográfica; II, materiales y métodos; III, resultados y discusión, en los cuales se detalla los procedimientos que se siguió para evaluar los índices de ruido que genera la producción de ladrillo en la ladrillera Pérez S.A.C en el distrito de Moyobamba y su análisis correspondientes para conocer el impacto que genera hacia el ambiente y de esta manera poder mitigar posibles impactos negativos que se pueda generar y así cuidar la integridad poblacional.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Antecedentes de la investigación.

1.1.1. Antecedente internacional.

La existencia de ruido en el ambiente de trabajo puede suponer riesgo de pérdida de audición. Los niveles excesivos de ruido lesionan ciertas terminaciones nerviosas del oído, las fibras nerviosas encargadas de transmitir al cerebro ruidos de frecuencia 4.000Hz, son las primeras en lesionarse, continuando progresivamente el resto el individuo es consciente de esta pérdida irrecuperable cuando son afectadas las frecuencias conversacionales, lo que le perjudica su relación con los demás. Existen, no obstante, otros efectos del ruido, además de la pérdida de audición, la exposición a ruido puede provocar trastornos respiratorios, cardiovasculares, digestivos o visuales, elevados niveles de ruido pueden provocar trastornos del sueño, irritabilidad y cansancio, el ruido disminuye el nivel de atención y aumenta el tiempo de reacción del individuo frente a estímulos diversos por lo que favorece el crecimiento del número de errores cometidos y por lo tanto, de accidentes. Por tal situación se realizó un estudio de emisión de ruido y ruido ambiental, el día martes 16 de Noviembre de 2010 en el taller de carpintería de la CUC, con el cual se pretende medir la intensidad del ruido emitido por una sierra eléctrica. El operario dura aproximadamente 4 horas diarias usando la sierra eléctrica, teniendo en cuenta el criterio de valoración de la RESOLUCION 2400 DE 1979, en la cual se establece que en 4 horas se puede estar expuesto a máximo 90 dB. El promedio de los niveles de presión está por encima de lo estipulado en la resolución, los resultados confirman el estrés a que está expuesto el trabajador, en vista que los valores obtenidos en el estudio surgieron incomodidad, por eso es aconsejable la utilización de protector auditivo, pues además de evitar la PAIR - (pérdida auditiva inducida por el ruido), trae más comodidad al trabajador y evita otros trastornos como alteración del humor, del sueño, estrés, falta de atención, concentración, aumento de la presión arterial (FAE, 2000).

1.1.2. Antecedente nacional

Evaluación de impacto sonoro en la pontificia universidad católica del Perú, los mapas de ruido muestran una tendencia cíclica; pues existe una similar tendencia en cuanto a los niveles de presión sonora en todos los días analizados (similares valores y gama de colores). Los niveles de ruido son superiores a los recomendados para las actividades dentro del campus según recomendaciones nacionales e internacionales, la fuente proviene principalmente de los vehículos que transitan la Av. Universitaria y Riva Agüero. La facultad más afectada con el impacto acústico es el centro preuniversitario CEPREUPC; donde se alcanzan valores alrededor de los 80 dB de nivel de presión sonora con ponderación “A”. asimismo, se detectó que estos niveles de presión; producto del ruido vehicular; alcanza a los pabellones a (ciencias) y Química niveles de presión sonora con ponderación “A” alrededor de los 60 a 70 Db, se encontró algunos sectores dentro del campus (Facultad de ciencias sociales, CAPU, Biblioteca central) con rangos elevados niveles de presión sonora con ponderación “A” (60 a 65 dB), esto se debe a la confluencia de alumnado que circula por esos sectores, es posible disminuir los niveles de presión sonora aumentando la absorción en el interior de las aulas, esto resulta importante si es que se quiere obviar el cierre de ventanas empleando vidrios insulados, lo que demandaría un alto costo no solo en el material a utilizarse, sino también por el empleo de ventilación forzada en las aulas (**Baca, 2012**).

1.1.3. Antecedente regional

Determinación del nivel de ruido generado por las plantas de transformación primaria de producto forestal maderable (Carpinterías) de la ciudad de Moyobamba.

En el trabajo de investigación se concluye el nivel del ruido generado por las plantas de transformación primaria de producto forestal maderable (carpinterías), de la ciudad de Moyobamba sobrepasan en un 70% los estándares de calidad ambiental – ECAs/con respecto a la zona residencial/turno diurno con un rango de 3.3 a 15.3 dBA, estándares establecidos mediante decreto supremo N° 085-2003-PCM. y ordenanza municipal N° 172-2008-MPM. En lo que respecta a los estándares de calidad ambiental –ECAs zona comercial/turno diurno sólo un 10 %

en 5.3 dBA, y con respecto a los estándares de calidad ambiental – ECAs para zona industrial el 100 % de las plantas de transformación monitoreados no sobrepasan los estándares establecidos mediante decreto supremo N° 085-2003-PCM. y ordenanza municipal N° 172-2008-MPM. Existen 30 plantas de transformación identificados, los cuales se encuentran ubicados en el casco urbano de la ciudad de Moyobamba, generando en comparación con los niveles de la zona residencial/turno diurno contaminación acústica, por lo que se presupone que estas plantas de transformación vienen generando afectaciones a la salud auditivas y no Auditivas psicológicos y psicopatológicos a los habitantes de las viviendas del entorno y trabajadores permanentes (Araujo, 2012).

1.2. Marco teórico.

1.2.1. Afecciones generadas por ruido

1.2.1.1. Naturaleza y efectos del ruido.

- La omnipresencia del ruido en el trabajo.

El ruido es uno de los peligros laborales más comunes. En Estados Unidos, por ejemplo, más de 9 millones de trabajadores se ven expuestos diariamente a niveles de ruido medios de 85 decibelios ponderados A (en adelante, dBA). Estos niveles de ruido son potencialmente peligrosos para su audición y pueden producir además otros efectos perjudiciales. Existen aproximadamente 5,2 millones de trabajadores expuestos a niveles de ruido aún mayores en entornos de fabricación y empresas de agua, gas y electricidad, lo cual representa alrededor del 35 % del número total de personas que trabajan en el sector de fabricación en Estados Unidos.

Los niveles de ruido peligrosos se identifican fácilmente y en la gran mayoría de los casos es técnicamente viable controlar el exceso de ruido aplicando tecnología comercial, remodelando el equipo o proceso o transformando las máquinas ruidosas pero con demasiada frecuencia, no se hace nada. Hay varias razones para ello. En primer lugar, aunque muchas soluciones de control del ruido son notablemente económicas, otras son muy caras, en particular cuando hay que conseguir reducciones a niveles de 85 u 80 dBA.

Una razón muy importante de la ausencia de programas de conservación de la audición y de control del ruido es que, lamentablemente, el ruido suele aceptarse como un “mal necesario”, una parte del negocio, un aspecto inevitable del trabajo industrial, el ruido peligroso no derrama sangre, no rompe huesos, no da mal aspecto a los tejidos y, si los trabajadores pueden aguantar los primeros días o semanas de exposición, suelen tener la sensación de “haberse acostumbrado” al ruido. Sin embargo, lo más probable es que hayan comenzado a sufrir una pérdida temporal de la audición, que disminuye su sensibilidad auditiva durante la jornada laboral y que a menudo persiste durante la noche, esa pérdida auditiva avanza luego de manera insidiosa, ya que aumenta gradualmente a lo largo de meses y años, y pasa en gran medida inadvertida hasta alcanzar proporciones discapacitantes.

Otra razón importante de la falta de reconocimiento de los peligros del ruido es que el deterioro auditivo resultante implica un estigma, como Raymond Héту ha demostrado tan claramente en su artículo sobre rehabilitación de la pérdida auditiva inducida por ruido en esta misma enciclopedia, la opinión que suele tenerse de las personas que sufren deterioros auditivos es que están avejentadas y son mentalmente lentas e incompetentes en términos generales, y quienes corren el riesgo de sufrir este tipo de deterioro son reacios a reconocer ni su deficiencia ni el riesgo por miedo a ser estigmatizados. Esto es muy de lamentar, porque la pérdida auditiva inducida por ruido llega a ser permanente y, sumada a la que se produce a consecuencia de la edad, puede dar lugar a cuadros de depresión y aislamiento en personas de mediana edad y mayores. Las medidas preventivas deben tomarse antes de que comience la pérdida auditiva (**Suter, 2014**).

- Alcance de la exposición al ruido.

Como ya se ha mencionado, el ruido es especialmente imperante en las industrias de fabricación. El Departamento de Trabajo de Estados Unidos ha calculado que el 19,3 % de las personas que trabajan en entornos de fabricación y empresas de agua, gas y electricidad se ven expuestas diariamente a niveles medios de ruido de 90 dBA o más, el 34,4 % a niveles superiores a 85 dBA, y el 53,1 % a niveles superiores a 80 dBA. Estas estimaciones deben ser bastante

típicas del porcentaje de trabajadores expuestos a niveles peligrosos de ruido en otras naciones. Es probable que los niveles sean algo mayores en los países menos desarrollados, donde no se utilizan tanto los controles técnicos (**Suter, 2014**).

- Los efectos del ruido.

La pérdida de la capacidad auditiva es el efecto perjudicial del ruido más conocido y probablemente el más grave, pero no el único. Otros efectos nocivos son los acufenos (sensación de zumbido en los oídos), la interferencia en la comunicación hablada y en la percepción de las señales de alarma, las alteraciones del rendimiento laboral, las molestias y los efectos extra auditivos. En la mayoría de las circunstancias, la protección de la audición de los trabajadores debe servir de protección contra la mayoría de estos otros efectos. Esta consideración debería alentar a las empresas a implantar programas adecuados de control del ruido y de conservación de la audición:

- Deterioro auditivo.

El deterioro auditivo inducido por ruido es muy común, pero a menudo se subestima porque no provoca efectos visibles ni, en la mayoría de los casos, dolor alguno. Sólo se produce una pérdida de comunicación gradual y progresiva con familiares y amigos y una pérdida de sensibilidad a los sonidos del entorno, como el canto de los pájaros o la música. Por desgracia, la capacidad de oír correctamente suele darse por supuesta hasta que se pierde. Estas pérdidas pueden ser tan graduales que pasan inadvertidas hasta que el deterioro resulta discapacitante. La primera señal suele ser que los demás parecen no hablar tan claramente como solían. La persona afectada tiene que pedir a los demás que le repitan y a menudo observa cómo éstas se molestan por su aparente falta de consideración. Con frecuencia tiene que decir a su familia y amigos cosas como: “No me grites. Te oigo, pero es que no entiendo lo que dices.”

A medida que aumenta la pérdida auditiva, el afectado comienza a retraerse de las relaciones sociales. Los actos religiosos, las reuniones cívicas, las

reuniones sociales o los espectáculos comienzan a perder su atractivo y la persona prefiere quedarse en casa. El volumen de la televisión se convierte en motivo de conflicto y, a veces, obliga a otros miembros de la familia a salir de la habitación.

Con el tiempo, la presbiacusia, o pérdida de capacidad auditiva que acompaña de manera natural al proceso de envejecimiento, se suma a la deficiencia auditiva. Finalmente, la situación puede llegar a tal punto que el afectado sólo se comunique con sus familiares o amigos con grandes dificultades, y es entonces cuando se encuentra realmente aislado. Un audífono puede ayudar en algunos casos, pero nunca se restaura la claridad de la audición natural del mismo modo que se consigue en el caso de la visión con el uso de gafas graduadas (**Suter, 2014**).

- Deterioro auditivo de origen laboral.

El deterioro auditivo inducido por ruido suele considerarse enfermedad laboral, no lesión, porque su progresión es gradual. Es muy raro que se produzca una pérdida auditiva inmediata y permanente por efecto de un incidente ensordecedor, como una explosión, o un proceso muy ruidoso, como el remachado en acero. En tales casos, se entiende que se trata de una lesión y se habla de “traumatismo acústico”. Lo habitual, como ya se ha señalado, es que se produzca una lenta disminución de la capacidad auditiva a lo largo de muchos años. El grado de deterioro dependerá del nivel del ruido, de la duración de la exposición y de la sensibilidad del trabajador en cuestión, lamentablemente, no existe tratamiento médico para el deterioro auditivo de carácter laboral; sólo existe la prevención.

Los efectos del ruido sobre la audición están bien documentados y no hay mucho lugar a la controversia en lo que respecta al nivel de ruido continuado que provoca diversos grados de pérdida auditiva (ISO 1990). Es también indiscutible que el ruido intermitente produce pérdida auditiva. No obstante, los períodos de ruido que son interrumpidos por períodos de silencio pueden ofrecer al oído interno una oportunidad de recuperarse de una pérdida auditiva temporal y, por consiguiente, son algo menos peligrosos que el ruido

continuado, tal situación, es aplicable principalmente a los trabajos que se desarrollan en exteriores, pero no a ambientes interiores como las fábricas, donde son raros los necesarios intervalos de silencio.

El ruido de impulso, como el producido por las armas de fuego o la estampación de metal, también perjudica la audición. Existen incluso pruebas de que entraña más peligro que otros tipos de ruido; aunque no siempre es así. El grado de daño dependerá principalmente del nivel y la duración del impulso, y puede empeorar si existe un ruido continuado de fondo. También hay pruebas de que las fuentes de ruido de impulso de alta frecuencia son más perjudiciales que las de baja frecuencia.

La pérdida auditiva provocada por ruido suele ser, al principio, temporal. En el curso de una jornada ruidosa, el oído se fatiga y el trabajador experimenta una reducción de su capacidad auditiva conocida como desviación temporal del umbral (Temporary Threshold Shift, TTS), entre el final de un turno de trabajo y el principio del siguiente, el oído suele recuperarse de gran parte de esta TTS, pero a menudo parte de la pérdida persiste. Tras días, meses y años de exposición, la TTS da lugar a efectos permanentes y comienzan a acumularse nuevas carencias por TTS sobre las pérdidas ya permanentes. Un buen programa de pruebas audiométrica permitirá identificar estas pérdidas auditivas temporales y proponer medidas preventivas antes de que se conviertan en permanentes.

Existen pruebas experimentales de que varios agentes industriales son tóxicos para el sistema nervioso y producen pérdidas auditivas en animales de laboratorio, especialmente si se presentan en combinación con ruido. Entre estos agentes cabe citar a) metales pesados peligrosos, como los compuestos de plomo y trimetilina; b) disolventes orgánicos, como el tolueno, el sileno y el disulfuro de carbono, y c) un asfixiante, el monóxido de carbono. Las investigaciones realizadas recientemente con trabajadores industriales, sugieren que algunas de estas sustancias (el disulfuro de carbono y el tolueno) pueden incrementar el potencial nocivo del ruido. También existen pruebas de que ciertos fármacos que ya son tóxicos para el oído pueden incrementar los

efectos perjudiciales del ruido. Cabe citar ciertos antibióticos y agentes quimioterápicos.

Los responsables de los programas de conservación de la capacidad auditiva deben saber que los trabajadores expuestos a los productos químicos o fármacos mencionados pueden ser más sensibles a las pérdidas auditivas, tanto más si ya están expuestos a ruido (**Suter, 2014**).

- Deterioro auditivo de no origen laboral.

Es importante comprender que el ruido en el trabajo no es la única causa de pérdida auditiva inducida por ruido entre los trabajadores. Hay también fuentes de ruido extralaborales que producen lo que a veces se llama “socioacusia” y cuyos efectos sobre la audición son imposibles de diferenciar de aquellos otros. Tan sólo cabe establecer suposiciones, planteando preguntas detalladas acerca de las actividades recreativas y otras actividades ruidosas desarrolladas por el trabajador, como ejemplos de fuentes socioacústicas cabría citar las herramientas para el trabajo de la madera, las sierras de cadena, las motocicletas sin silenciador, la música a gran volumen y las armas de fuego.

Disparar frecuentemente con armas de gran calibre (sin protección auditiva) puede contribuir de manera significativa a la pérdida auditiva inducida por ruido, mientras que cazar ocasionalmente con armas de menor calibre tiene menos probabilidades de causar daños.

La exposición a ruidos no laborales y la socioacusia resultante tienen importancia porque esta pérdida auditiva se suma a la que puede sufrirse por la exposición a fuentes de ruido de carácter laboral, en beneficio de la salud auditiva general de los trabajadores, sería conveniente aconsejarles que lleven protectores auditivos adecuados si desarrollan actividades recreativas ruidosas (**Suter, 2014**).

- Efectos sobre el rendimiento laboral.

Los efectos del ruido sobre el rendimiento laboral se han estudiado tanto en laboratorio como en condiciones reales de trabajo. Los resultados han

demostrado que el ruido suele tener escasos efectos sobre el rendimiento de trabajos repetitivos y monótonos e incluso lo mejora en algunos casos si es de nivel bajo o moderado. En cambio, los niveles de ruido altos pueden degradar el rendimiento laboral, sobre todo si la tarea es complicada o requiere hacer varias cosas a la vez. El ruido intermitente tiende a ser más perjudicial que el ruido continuo, sobre todo cuando los períodos de ruido son impredecibles e incontrolables. Algunas investigaciones indican que en los ambientes ruidosos es menos probable que las personas se ayuden unas a otras y más probable que presenten comportamientos antisociales (**Suter, 2014**).

- Molestias.

Aunque el término “molestias” suele relacionarse más con los problemas de ruido de carácter comunitario, como los que se plantean en aeropuertos o pistas de carreras automovilísticas, también los trabajadores industriales pueden sentirse molestos o irritados por el ruido de su lugar de trabajo. Estas molestias pueden estar relacionadas con el entorpecimiento de la comunicación hablada y del rendimiento laboral anteriormente descrito, pero también deberse a una auténtica aversión al ruido. A veces, esta aversión es tan fuerte que impulsa a algunos trabajadores a buscar empleo en otra parte, si bien no siempre se presenta esa oportunidad. Después de un período de adaptación, la mayoría de ellos no parecerán sentirse tan molestos, pero posiblemente sigan quejándose de fatiga, irritabilidad e insomnio. (esa adaptación será mucho mejor si se equipa a los trabajadores jóvenes con protectores adecuados desde el principio, antes de que sufran pérdida auditiva alguna.) Es interesante observar que este tipo de información sale a veces a la superficie *después* de que una empresa inicia un programa de control del ruido y de conservación de la audición, una vez que los trabajadores se dan cuenta del contraste entre las condiciones previas y la mejora posterior (**Suter, 2014**).

- Efectos extra auditivos.

Como factor de estrés biológico, el ruido puede afectar a todo el sistema fisiológico. Actúa de la misma manera que otros factores de estrés, haciendo que el cuerpo responda de un modo que puede ser perjudicial a largo plazo. En

los tiempos primitivos, cuando llegaba el momento de afrontar un peligro, el cuerpo pasaba por una serie de cambios biológicos, preparándose para pelear o salir corriendo (la clásica respuesta de “luchar o escapar”). Existen pruebas de que estos cambios aún persisten con la exposición a un nivel de ruido alto, aunque la persona se crea “adaptada” al ruido. La mayoría de estos efectos parecen transitorios, pero con la exposición continuada algunos han demostrado ser crónicos en animales de laboratorio. Varios estudios de trabajadores industriales apuntan en la misma dirección, mientras que otros estudios no muestran efectos significativos. Las pruebas son probablemente más claras en el caso de los efectos cardiovasculares, como el aumento de la presión arterial o los cambios en la química sanguínea. Una importante serie de estudios de laboratorio demostró la existencia de niveles crónicos de hipertensión arterial en animales a consecuencia de la exposición a un nivel de ruido de 85 a 90 dBA, que no volvieron a la normalidad al cesar la exposición. Los estudios de química sanguínea muestran aumentos de los niveles de las catecolaminas adrenalina y noradrenalina debidos a la exposición al ruido y en una serie de experimentos realizados por investigadores alemanes se halló una conexión entre la exposición al ruido y el metabolismo del magnesio en seres humanos y animales. El razonamiento actual sostiene que es muy probable que la aversión al ruido sirva de mediación psicológica para los efectos extraauditivos del ruido, por lo que resulta muy difícil obtener relaciones de respuesta a dosis. Como los efectos extraauditivos del ruido tienen la mediación del sistema auditivo, lo que significa que es necesario oír el ruido para que se produzcan efectos perjudiciales, un protector auditivo correctamente colocado debe reducir la probabilidad de que se produzcan estos efectos del mismo modo que lo hace con la pérdida auditiva (**Suter, 2014**).

1.2.2. Actividad industrial manufacturera.

El Ministerio de la producción (PRODUCE) es el ente rector del sector industria en el Perú. Una de las herramientas de gestión del sector es el reglamento de protección ambiental para el desarrollo de actividades de la industria manufacturera, norma central que integra las obligaciones y mandatos que tienen

que cumplir las empresas industriales manufactureras en materia de protección ambiental. El reglamento establece los lineamientos de la política ambiental del sector, así como las obligaciones específicas de los titulares de actividades industriales, sea que recién vayan a iniciar operaciones o que las hayan venido realizando antes de la aprobación de esta norma.

Siguiendo el esquema de los reglamentos de protección ambiental previos, el reglamento de protección ambiental del sector industrial se centra en el estudio de impacto ambiental (EIA) y en el programa de adecuación y manejo ambiental (PAMA), dándoles un contenido coherente con la normatividad vigente, pero enfatizando su carácter preventivo y la importancia de que la población se involucre en la toma de decisiones.

Si bien la industria manufacturera es no sólo clave para el desarrollo, sino a su vez intensiva en mano de obra y generación de empleo, el Perú no ha podido desarrollar una industria sólida capaz de competir con la industria manufacturera de países vecinos como Colombia y Venezuela. Asimismo, muchos de los procesos industriales son obsoletos y grandes generadores de impactos ambientales, a lo que se debe agregar los impactos significativos generados por el sector industrial informal.

Este sector tiene subsectores, como los de cemento, papel, curtiembre, textil y fundición, que son industrias que utilizan numerosos recursos naturales y que generan impactos ambientales, especialmente aquellas que no tienen una adecuada cadena productiva. Según el censo manufacturero del 2007, solo el 7.4% de las empresas manufactureras del país cuenta con algún EIA.

1.2.3. Actividad de producción de ladrillo de arcilla.

1.2.3.1. Distribución territorial y características de la actividad:

Se encuentran distribuidas desde el punto de vista geopolítico en las provincias de Moyobamba, Rioja, Lamas, Bellavista, Picota, Mariscal Cáceres, San Martín, el Dorado y Tocache. En el Alto Mayo se concentra el

65% de las Mypes de producción de ladrillo de toda la región, que generan el 84 % de la producción regional; ello se debe a las potencialidades geológicas lo que brinda ventajas comparativas en la extracción de arcilla de muy alta calidad.

En su gran mayoría la actividad se desarrolla mediante el uso de procesos artesanales y en el mejor de los casos con tecnología adecuada para los niveles de producción y diseños de sus sistemas de quema principalmente.

Los diseños de los hornos en su gran mayoría son abiertos y su principal fuente de energía para el quemado es la leña: estas condiciones hacen que se realice la quema mediante fuego ascendente, lo que genera pérdidas de calor y el incremento de consumo de leña principalmente para llegar de los 900 °C hasta 1100°C, que se requiere para obtener un producto en óptimas condiciones.

La leña que utilizan provienen principalmente de las zonas altas por su alto poder calorífico; lo que genera de manera indirecta la tala ilegal del recurso por la fuerte demanda; lo que ocasiona la disminución de la napa freática que es fuente abastecedora de las quebradas y ríos, poniendo en riesgo el abastecimiento del recurso agua para consumo humano, la disminución de la gran diversidad de la flora y emanación de gases como el NOx, SOx, y el manejo inadecuado de los desechos o residuos sólidos (**DIREPRO SM, 2016**).

1.2.3.2. Distribución de MYPES ladrilleras por provincia:

En la actualidad existen 104 Empresas de producción de ladrillo, se encuentran distribuidos desde el punto de vista geopolítico en las provincias de Moyobamba, Rioja, Lamas, Bellavista, Picota, Mariscal Cáceres, San Martín, el Dorado y Tocache. En el Alto Mayo se concentra el 57% de las MYPES de producción de ladrillo de toda la región, ello se debe a las potencialidades geológicas lo que brinda ventajas comparativas en la extracción de arcilla de muy alta calidad (**DIREPRO SM, 2016**).

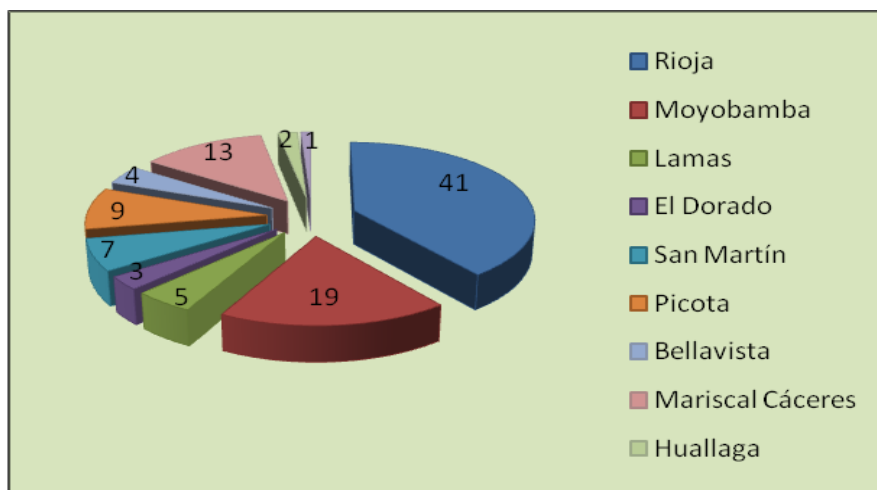


Figura 1. Número de Ladrilleras por provincias.(DIREPRO SM- 2016).

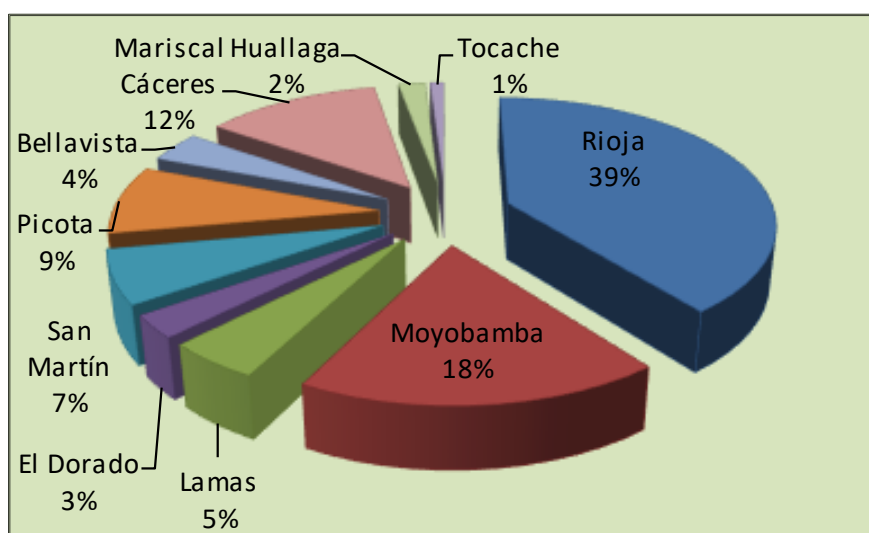


Figura 2. % de Ladrilleras por provincia. (DIREPRO SM- 2016).

1.2.3.3. Producción de ladrillos de arcilla por provincia (Millar):

De las 104 MYPES se obtiene un total de producción regional de 2,987.00 millares/mes. El 73 % de la producción regional se obtienen de las provincias de Moyobamba y Rioja – Alto Mayo, equivalente a un total de 2,212.0 millares

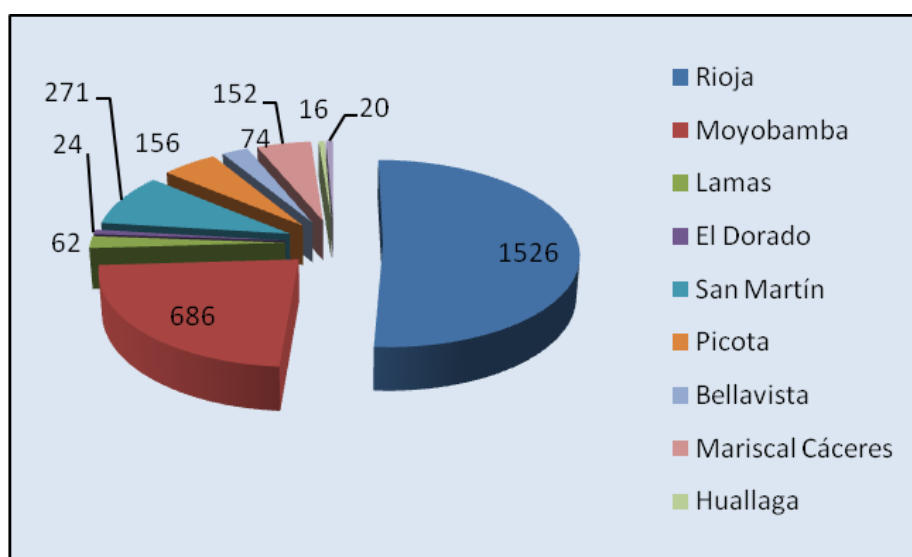


Figura3. Producción provincial mensual en millares. (DIREPRO SM– 2016).

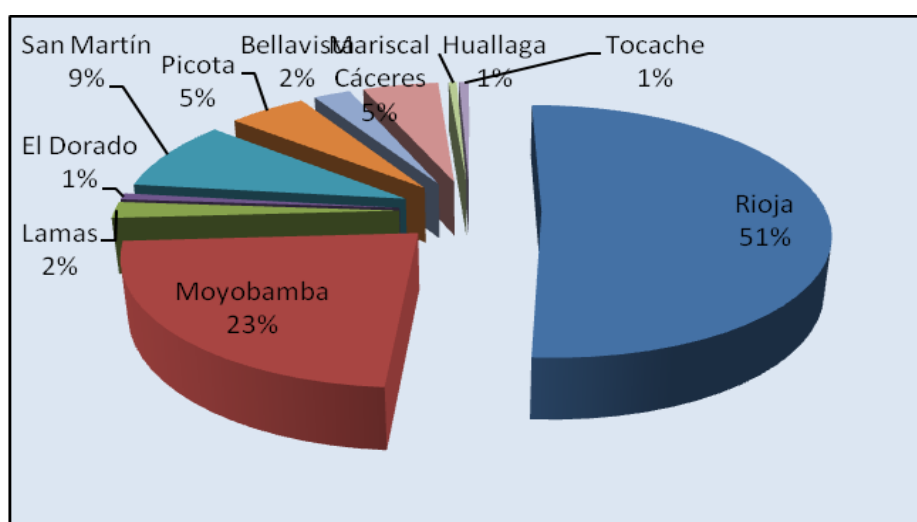


Figura4. % Producción provincial mensual en millares.(DIREPRO SM–2016).

1.2.3.4. Generación de mano de obra directa por provincia (Millar):

La mano de obra directa permanente generada equivale a un total de 676 a nivel regional, se debe precisar que existe mano de obra eventual para trabajos específicos, servicios, entre otros, los mismos que van en incremento de acuerdo a versiones de los propios titulares de la actividad.

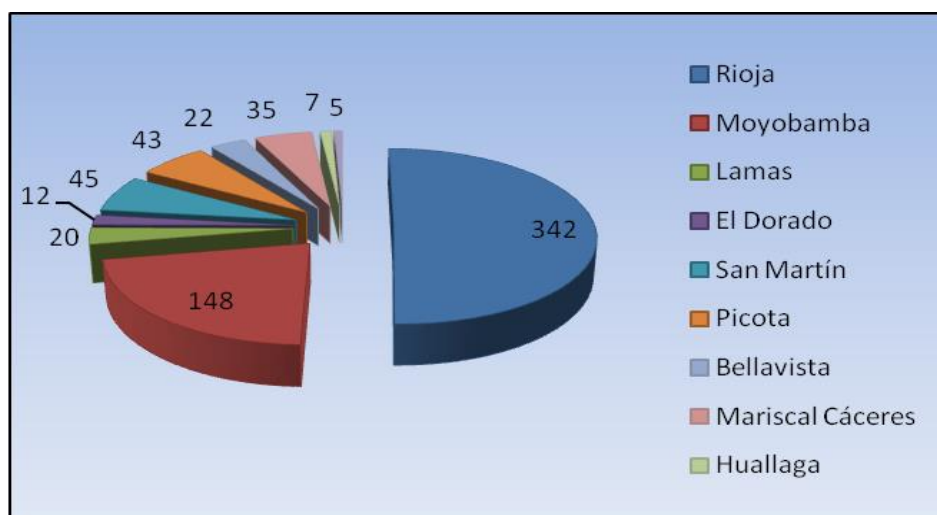


Figura 5. Generación de mano de obra directa permanente.(DIREPRO SM-2016).

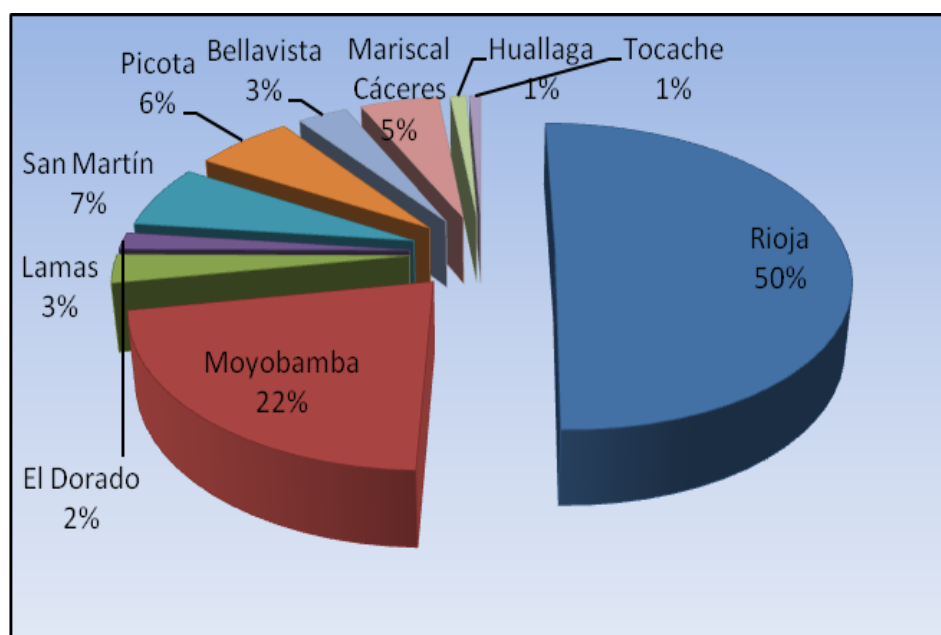


Figura 6. % Generación de mano de obra directa permanente. (DIREPRO SM- 2016).

1.2.3.5. Diseño de los hornos por provincia:

En el ámbito de la región San Martín se cuenta con un total de 132 hornos de los cuales 124 son de diseño abierto y 8 Son de diseño cerrado. El mayor % de los Diseños de hornos cerrados se encuentran en las provincias de Moyobamba y Rioja.

Tabla 1.*Tipo de hornos y combustible.*

Nº	Provincias	Tipo de Horno		Combustible %			
		Abierto	Cerrado	Leña	Cascarilla	Carbón	Otros
1	Rioja	45	5	93	5	2	
2	Moyobamba	24	3	92	4	4	
3	Lamas	5		100			
4	El Dorado	3		100			
5	San Martín	9		70		30	
6	Picota	9		100			
7	Bellavista	7		100			
8	Mariscal Cáceres	19		100			
9	Huallaga	2		100			
10	Tocache	1		100			
TOTAL		124	8				

Fuente: DIREPRO SM– 2016.

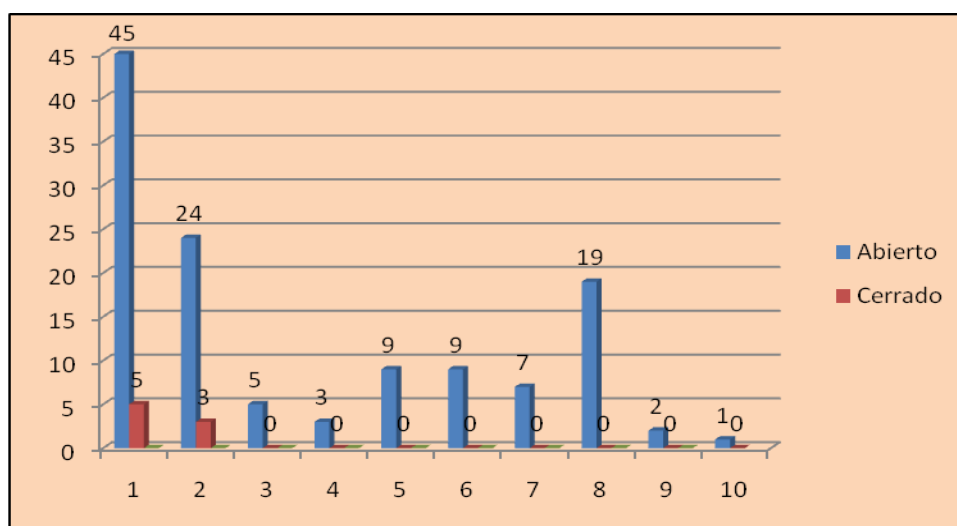


Figura 7. N° de Hornos por provincias – diseño.(DIREPRO SM– 2016).

1.2.3.6. Consumo de leña por provincia al 2009:

Se refleja en mayor grado de incidencia sobre el bosque y plantas arbustivas de manera indirecta, a través del rozo o tumba de árboles, la quema de los rozos y el horneado de los ladrillos, ya que un total de 100 de los 108 hornos de empresas ladrilleras en el quemado utilizan un total de 7, 085.00 m³ de leña.

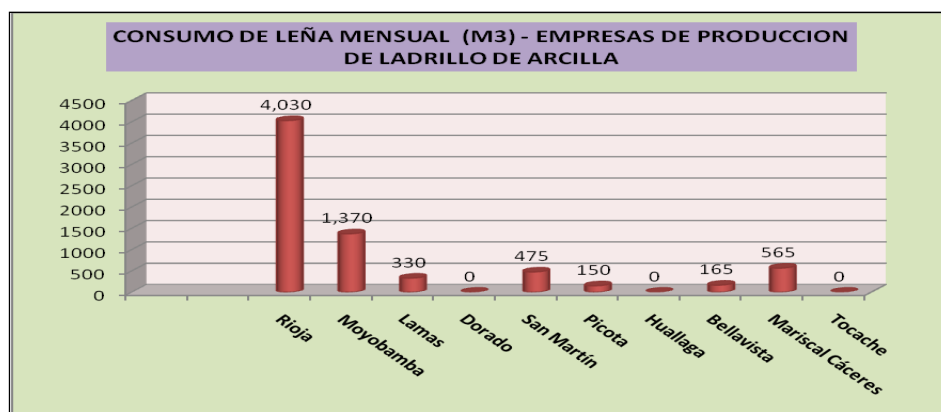


Figura 8. Consumo aprox., de leña por provincias. (DAP SERVITA 2009- DIREPRO SM 2009).

1.2.3.7. MYPES ladrilleras que cuentan con licencia de funcionamiento municipal:

Tabla 2.

Ladrilleras que cuentan con licencia funcionamiento municipal.

Nº	Provincias	Nº LADRILLERAS	Licencia Funcionamiento	
			Nº	%
1	Rioja	41	27	70.90
2	Moyobamba	19	12	63.00
3	Lamas	5	3	60.00
4	El Dorado	3	0	0.00
5	San Martín	7	2	28.50
6	Picota	9	2	22.00
7	Bellavista	4	3	75.00
8	Mariscal Cáceres	13	9	69.00
9	Huallaga	2	0	0.00
10	Tocache	1	0	0.00
	TOTAL	104	58	

Fuente: DIREPRO SM 2016.

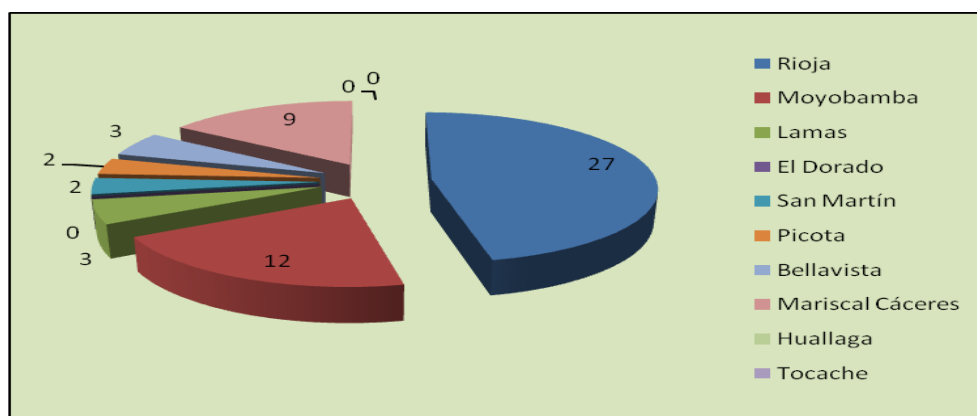


Figura 9. MYPES ladrilleras con licencia de funcionamiento municipal. (DIREPRO SM 2011).

1.2.3.8. Síntesis de información de empresas de producción de ladrillo al 2011.

Tabla 3.*Síntesis de información de empresas de producción de ladrillo.*

N°	Provincias	N° Ladrilleras	%	Promedio x mes (Millar)	%	Mano de Obra	%	Abierto	Cerrado	Combustible	Lic. Función
1	Rioja	41	39.4	1.526	51.1	350	51.8	45	5	Leña 93% Cascarilla 5% carbón 2%	27
2	Moyobamba	19	18.4	686	22.9	141	20.9	24	3	Leña 92% Cascarilla 4% carbón 4%	12
3	Lamas	5	4.8	62	2.1	20	2.9	5		Leña 100%	3
4	El Dorado	3	2.9	24	0.8	12	1.8	3		Leña 100%	0
5	San Martín	7	6.7	271	9.1	41	6.1	9		Leña 70% Carbón 30%	2
6	Picota	9	8.6	156	5.2	43	6.4	9		Leña 100%	2
7	Bellavista	4	3.8	74	2.5	22	3.2	7		Leña 100%	3
8	Mariscal Cáceres	13	12.5	152	5.1	35	5.2	19		Leña 100%	9
9	Huallaga	2	1.9	16	0.5	7	1.0	2		Leña 100%	0
10	Tocache	1	1.0	20	0.7	5	0.7	1		Leña 100%	0
	TOTAL	104	100.0	2.987	100.0	676	100.0	124	8	Leña 94% Cascarilla 4% Carbón 2%	58

Fuente: DIREPRO SM 2016.

1.2.3.9. Datos referenciales de la ladrillera Pérez.

Razón social : PEREZ.

Propietario : Maximiliano Pérez Verástegui.

- Ubicación.

La planta de ladrillera PEREZ, se encuentra ubicada en el sector Perla de Indañe Distrito de Moyobamba Provincia de Moyobamba Departamento de San Martín, teniendo como coordenadas planas X UTM (WGS 84) 18 M 280448, UTM 9331028; y a una altitud de 862 m.s.n.m.; a 250 m ingresando a la izquierda de la carretera FBT en sentido Moyobamba – Nueva Cajamarca.

- Descripción del entorno.

- Medio físico.

- Geología.

La geología de la zona en la que se encuentra ladrillera PEREZ, está determinada por la siguiente columna estratigráfica:

COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA DE LA UNIDAD PRODUCTIVA			
ERA	SISTEMA	SERIE	UNIDAD LITOESTRATIGRÁFICA
Cenozoico	Neógeno	Miocena	Formación Ipururo

Fuente: Estudio Geológico de la ZEE – Alto Mayo, 2007.

Las características de esta unidad Litoestatigráfica (Formación Ipururo) están especificadas en la geología de la unidad Productiva N° 01.

- Geomorfología.

La geomorfología del área ha sido categorizado y clasificado de la siguiente manera:

GEOMORFOLÓGIA DE LA UNIDAD PRODUCTIVA.			
Gran Unidad Morfoestructural	Ambiente Geomorfológico	Sub Ambiente Geomorfológico	Unidad Geomorfológica
Cordillera Andina	Relieve Montañoso y Colinoso estructural (cordillera sub andina)	Montañas y Colinas Estructurales y denudativos	Piedemonte aluvio coluvial

Fuente: Estudio Geomorfológico de la ZEE – Alto Mayo, 2007.

Las características de esta unidad geomorfológica, (piedemonte aluvio coluvial) están descritas en la geomorfología de la unidad productiva.

- Fisiografía.

La fisiografía del área se caracteriza según lo siguiente:

UNIDAD FISIOGRÁFICA DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

Provincia Fisiográfica	Unidad Climática	Gran Paisaje	Paisaje	Sub Paisaje
Cordillera Andina	Tierras cálidas a templadas 14.5 °C – 25 °C; 500 a 2000 m.s.n.m	Relieve montañoso y colinoso	Colinas	Ligeras a moderadamente disectadas

Fuente: Estudio Fisiográfico de la ZEE – Alto Mayo, 2007.

Este paisaje y sub paisaje (colinas ligeras a moderadamente disectadas), están constituidas por formas colinosas bajas, cuya altura fluctúan entre 20 - 50 m. sobre su nivel de base. Presentan cimas redondeadas y laderas cortas, con pendientes entre 15 y 25%. Los suelos desarrollados aquí son generalmente profundos a moderadamente profundos. En gran parte son aprovechados por la producción agropecuaria.

Suelo y capacidad de uso mayor.

El área que comprende la zona de estudio presenta un suelo clasificado como serie Moyobamba, esta serie se distribuyen alrededor del morro de Calzada y por la zona de la ciudad de Moyobamba, esta serie está constituida con suelos de matices pardo a pardo oscuro sobre rojo amarillento a amarillo rojizo; originados a partir de materiales residuales del Terciario, de naturaleza arcillosa – arenosa.

- Vulnerabilidad.

El área en la que se encuentra la ladrillera es considerada como una zona moderadamente estable.

- Medio biológico.

El área en la que se realiza el proceso productivo de la ladrillera está ubicada en una zona intervenida por actividades antropogénicas, lo cual limita la diversidad biológica natural.

La flora y la fauna silvestre son escasas, no se ha encontrado unidades de importancia bioecológica.

- Medio socio económico y cultural.

- Población

En el ámbito de influencia del estudio no existe población asentada a menos de 100m.

- Actividades económicas.

La zona de estudio se encuentra considerada, según el estudio de Zonificación Ecológica Económica (ZEE) para el Alto Mayo 2007, en un frente agropecuario.

La ocupación de mano de obra por la ladrillera es generalmente 8 obreros teniendo un salario de 22 nuevos soles por sus servicios prestados por día de trabajo, estos trabajadores laboran en diferentes etapas del proceso de producción, como son: la extracción y el acarreo del material arcilloso, la fabricación o moldeado, el acarreo de los ladrillos y el proceso de quemado.

Nunca han recibido capacitación en temas ambientales, ni en procesos productivos para mejorar su producción.

- Vocación urbana industrial

Según la ZEE para el Alto Mayo 2007, el área de ubicación de la ladrillera se encuentra en una zona con alta vocación para el desarrollo urbano - industrial.

- Proceso productivo.

- Producción de ladrillos.

La planta ladrillera tiene un área total aproximada de 107ha, de las cuales solo 3ha están siendo utilizadas en el proceso productivo, dentro de esta área, cuenta con áreas para extracción de arcilla, elaboración del ladrillo crudo, secado del ladrillo crudo en andamios o secadores, horneado en horno abierto rectangular, caseta de materiales; área de la maquina extrusora, área de almacenamiento de arcilla, área de

almacenamiento de leña (al aire libre); Servicios higiénicos, caseta administrativa y casa de guardianía.

Ladrillera Pérez se dedica a la fabricación de ladrillos artesanales para construcción de paredes y muros (pandereta), los cuales son moldeados en una maquina extrusora fabricada en la región.

La materia prima (arcilla), es extraída del sub suelo de forma mecanizada con la ayuda un tractor, la arcilla es transportado al lugar de fabricación en DAMPER (vehículo motorizado) desde la cantera hasta el lugar de la moldeadora o extrusora; el secado puede durar de 4 a 8 días en verano y hasta 20 días en invierno.

El agua utilizada en el proceso de producción de ladrillos es agua potable, para una mejor comprensión del proceso productivo.

- Horneado de ladrillo.

Ladrillera Pérez se dedica al horneado de ladrillos, en 2 hornos, convencionales rectangulares abiertos con arquería fija y de llama ascendente que convencionalmente estos hornos utilizan como combustible leña, la capacidad de los hornos es de 30 y 20 millares realizando dos quemas al mes por cada horno.

En la Planta se hornean los ladrillos pandereta para muro o pared confeccionados en el mismo lugar de horneado, el combustible utilizado en este proceso es leña, por su elevada capacidad calorífica, no especifica el lugar de procedencia de leña, el consumo de leña para una carga de horno de 30 mil ladrillos es 140 m³ u 7 viajes de leña en un carro marca VOLVO 20m³, y para 20 mil utiliza 100m³ 5 viajes de leña en un vehículo de 20m³ de capacidad, la leña es quemado en dos momentos: El primero es a fuego lento, que tiene una duración de 36 a 40 horas este proceso sirve para evaporar el porcentaje de agua que contienen los ladrillos luego; el segundo momento de quema o

fuego recio que dura entre 12 a 16 horas, en este proceso se evidencia la mayor presencia de humo y mayor consumo de leña.

Una vez que termina el proceso de horneado pasa al proceso de enfriado que tiene una duración de 3 días aproximadamente, entonces los ladrillos quedan listos para la distribución y venta. El resumen del proceso productivo, incluyendo la materia prima y los residuos generados del mismo.

- Generación de efluentes.

La producción en la Planta ladrillera no genera efluentes industriales, tampoco se genera efluentes domésticos, puesto el agua de desecho domestica desechada a través de una acequia.

En cuanto a servicios higiénicos, la planta se encuentra conectado a la red pública. El agua para consumo o bebida, es potable.

- Generación de residuos sólidos.

La generación de residuos en esta unidad productiva se produce principalmente en el horneado de ladrillo (200-300 ladrillos), conformados en su mayoría por cenizas y ladrillos malogrados que ya no sirven para la construcción, estos restos de ladrillos son utilizados para mejorar los accesos a la planta ladrillera.

En la Planta se generan escasos residuos domésticos orgánicos, los residuos sólidos domésticos generados en la planta es mínimo, lo poco que se genera son del tipo no degradable entre (bolsas plásticas y botellas descartables), estos residuos generalmente son reciclados por personas ajenas a la planta.

- Generación de emisiones a la atmósfera.

La generación de gases en esta unidad productiva se da en el proceso de horneado del ladrillo, en la cual, debido al horno abierto de flujo

ascendente que utiliza, genera gases producto de la quema de combustible (Leña), asimismo la ceniza que con la acción del viento se dispersa a áreas aledañas constituyendo material particulado.

También el producto final (ladrillo) al momento de descargar del horno levanta polvo el cual es puntual solo en el perímetro del horno.

La máquina extrusora o moldeadora de ladrillos opera utilizando un motor a base de sistema eléctrico.

- Generación de ruidos.

Los ruidos en la Planta provienen de la maquina extrusora o moldeadora de ladrillos, pero son escasos, la planta se ve influenciado por el ruido de la carretera FBT, por otro lado también del tránsito de camiones dentro de la Planta en el momento de compra de leña y distribución de ladrillos.

- Manejo de canteras.

La extracción de la arcilla se realiza de forma mecanizada utilizando un tractor, de una pendiente ligeramente inclinada, por lo cual no se genera acumulación de agua de lluvia en las canteras y en las áreas aprovechadas se incrementan las instalaciones como parte del crecimiento de la empresa.

- Seguridad e higiene industrial.

Seguridad: En la planta laboran 8 personas los cuales no cuentan ningún tipo de EPPs, por otro lado 3 trabajadores cuentan con seguro médico, los demás trabajadores no son permanentes por tal motivo no están asegurados además de esto no cuenta con botiquín en el área de producción.

Se carece de señalización adecuada de las zonas de seguridad, zonas de peligro, ubicación de extintores, de tránsito de camiones, de peatones, etc.

No existe población asentada en el área a menos de 100m.

Higiene industrial: En la planta de producción se cuenta con servicios higiénicos (Silo o pozo ciego), el agua de consumo para los trabajadores es agua potable.

1.3. Marco legal

1.3.1. Sistema nacional de evaluación de impacto ambiental-SEIA.

- Sistema único y coordinado; de carácter preventivo, cuya función principal es la identificación, evaluación, mitigación y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de acciones humanas, expresadas como políticas, planes, programas y proyectos de inversión, potenciando, asimismo, la generación de impactos ambientales positivos derivados de dichas acciones. Este sistema opera mediante procesos participativos y de vigilancia, control, supervisión, fiscalización y sanciones e incentivos.
- Constituye un mecanismo de integración; coordinación e interacción transectorial entre los distintos ámbitos de la gestión ambiental, teniendo en cuenta la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica, así como la protección de la calidad ambiental, la salud y el bienestar de las personas; con particular atención de las áreas naturales protegidas y el patrimonio histórico y cultural, mediante la aplicación de instrumentos de gestión ambiental, como la evaluación del impacto ambiental y la evaluación ambiental estratégica.
- Establece un proceso administrativo uniforme y único asociado al cumplimiento de funciones, facultades, responsabilidades, procesos, requerimientos y procedimientos, que rigen las actuaciones de las autoridades competentes de administración y ejecución a que se refiere el artículo 18° de la Ley, entendidas como las autoridades competentes en materia de evaluación de impacto ambiental de nivel sectorial nacional, regional y local. Regula los roles, ámbitos de actuación, funciones y facultades de las autoridades competentes encargadas de

aplicar y hacer cumplir la normativa del SEIA. Asimismo establece los compromisos y obligaciones del proponente o titular y los derechos de los ciudadanos en el SEIA. Ministerio del Ambiente. Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento, Perú 2011 (**MINAM, 2011**).

1.3.2. Política ambiental.

El PLANAA es un instrumento de planificación ambiental nacional de largo plazo, el cual se formula a partir de un diagnóstico situacional ambiental y de la gestión de los recursos naturales, así como de las potencialidades del país para el aprovechamiento y uso sostenible de dichos recursos; del mismo modo, se basa en el marco legal e institucional del Sistema Nacional de gestión.

Las metas que se han definido como prioritarias responden a la magnitud de los problemas ambientales y de gestión de los recursos naturales identificados en el país; reflejan los cambios esperados al 2021 en materia de: agua, residuos sólidos, aire, bosques y cambio climático, diversidad biológica, minería y energía, y gobernanza ambiental; que por su repercusión en la calidad de vida y el desarrollo del país, resultan de vital importancia. Cada una de estas metas se podrá alcanzar mediante acciones estratégicas y actividades que ejecutarán las entidades responsables y la sociedad en su conjunto en los tres niveles de gobierno, las cuales serán evaluadas mediante indicadores de gestión e indicadores ambientales, bajo la supervisión del MINAM (**MINAM, 2011**).

El Plan Nacional de Acción Ambiental – PLANAA Perú: 2011 – 2021 se rige por los mismos objetivos, general y específicos determinados en la Política Nacional del Ambiente, los cuales se citan a continuación:

Objetivo General: Mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo; y el desarrollo sostenible del país, mediante la prevención, protección y recuperación del ambiente y sus componentes, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, de una manera responsable y congruente con el respeto de los derechos fundamentales de las personas.

Objetivos específicos:

- Lograr la conservación y aprovechamiento sostenible del patrimonio natural del país, con eficiencia, equidad y bienestar social, priorizando la gestión integral de los recursos naturales.
- Asegurar una calidad ambiental adecuada para la salud y el desarrollo integral de las personas, previniendo la afectación de ecosistemas, recuperando ambientes degradados y promoviendo una gestión integrada de los riesgos ambientales, así como una producción limpia y ecoeficiente
- Consolidar la gobernanza ambiental y el Sistema Nacional de Gestión Ambiental a nivel nacional, regional y local, bajo la rectoría del Ministerio del Ambiente, articulando e integrando las acciones transectoriales en materia ambiental.
- Alcanzar un alto grado de conciencia y cultura ambiental en el país, con la activa participación ciudadana de manera informada y consciente en los procesos de toma de decisiones para el desarrollo sostenible.
- Lograr el desarrollo ecoeficiente y competitivo de los sectores público y privado, promoviendo las potencialidades y oportunidades económicas y ambientales nacionales e internacionales.
- Metas prioritarias al 2021: Las metas prioritarias del Plan Nacional de Acción Ambiental - PLANAA Perú: 2011-2021 son:
 - Agua: 100% de aguas residuales domésticas urbanas son tratadas y el 50% de éstas, son reusadas.
 - Residuos sólidos: 100% de residuos sólidos del ámbito municipal son manejados, reaprovechados y dispuestos adecuadamente.
 - Aire: 100 % de las ciudades priorizadas implementan sus planes de acción para la mejora de la calidad del aire y cumplen los ECA para aire.
- Bosques y cambio climático: Reducción a cero de la tasa de deforestación en 54 millones de hectáreas de bosques primarios bajo diversas categorías de ordenamiento territorial contribuyendo, conjuntamente con otras iniciativas, a

reducir el 47.5% de emisiones de GEI en el país, generados por el cambio de uso de la tierra; así como a disminuir la vulnerabilidad frente al cambio climático.

- Diversidad biológica: Conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad de ecosistemas, especies y recursos genéticos del país; incrementando en 80% la superficie de producción orgánica; en 70% el valor de las exportaciones de productos del biocomercio, en 50% las inversiones en econegocios y en 100% el valor de los bienes y/o servicios de Áreas Naturales Protegidas – ANP.
- Minería y energía: 100% de la pequeña minería y minería artesanal implementa y/o dispone de instrumentos de gestión ambiental; y 100% de las grandes y medianas empresas mineras y energéticas mejoran su desempeño ambiental.
- Gobernanza ambiental: 100% de entidades del Sistema Nacional de Gestión Ambiental implementan la Política Nacional del Ambiente y los instrumentos de gestión ambiental.
- La Política nacional del ambiente es de cumplimiento obligatorio para las entidades que conforman el Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA), estando las autoridades del Gobierno en sus tres niveles, nacional, regional y local, obligadas a establecer metas concretas e indicadores de desempeño en sus propios planes ambientales, los mismos que deben ser concordantes con sus programas multianuales, sus estrategias de inversión y gasto social asociados, así como con las metas prioritarias y acciones estratégicas contenidas en el Plan Nacional de Acción Ambiental-PLANAA Perú: 2011-2021.

En este contexto, corresponde a las entidades públicas de los tres niveles de gobierno, informar al MINAM sobre los avances en el cumplimiento del presente Plan, de acuerdo a sus competencias, tomado en consideración los indicadores y metas planteados, en el corto, mediano y largo plazo. Dichos informes deberán presentarse anualmente al MINAM, los primeros treinta (30) días de iniciado el año calendario, y en los formatos que establezca para tal fin, asimismo, los resultados serán publicados en la página web del MINAM y otros medios que se consideren necesarios, para su difusión.

1.3.3. Normatividad que regulan los niveles de ruido en el Perú

1.3.3.1. Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico. R. M. N° 375-2008-TR.

- La norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico tiene por objetivo principal establecer los parámetros que permitan la adaptación de las condiciones de trabajo a las características físicas y mentales de los trabajadores con el fin de proporcionarles bienestar, seguridad y mayor eficiencia en su desempeño, tomando en cuenta que la mejora de las condiciones de trabajo contribuye a una mayor eficacia y productividad empresarial.
- La evaluación ergonómica, a partir del concepto amplio de bienestar y confort para la mejora de la productividad, deberá formar parte de los procesos preventivos en las empresas, cualquiera que sea su actividad. Estas normas básicas de ergonomía tienen por objetivos específicos:
- Reconocer que los factores de riesgo disergonómico son un importante problema del ámbito de la salud ocupacional.
- Reducir la incidencia y severidad de los disturbios músculos esqueléticos relacionados con el trabajo.
- Disminuir los costos por incapacidad de los trabajadores.
- Mejorar la calidad de vida del trabajo.
- Disminuir el absentismo de trabajo.
- Aumentar la productividad de las empresas.
- Involucrar a los trabajadores como participantes activos e íntegramente informados de los factores de riesgo disergonómico que puedan ocasionar disturbios músculo – esqueléticos.
- Establecer un control de riesgos disergonómicos mediante un programa de ergonomía integrado al sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la empresa.

1.3.3.2. Tipo y aplicación de indicadores ambientales.

Los indicadores son de amplia utilización para la integración de resultados del examen de una situación en particular y sirven para simplificar la presentación de la información, al tiempo que facilitan su interpretación y confrontación con información derivada de otros proyectos similares, o de actividades que, de igual forma, tienen la capacidad de impactar el entorno medioambiental o parte de sus componentes.

Los indicadores pueden ser simples o compuestos. Los primeros de ellos pueden estar representados por el valor mismo de una medición (p.e, concentración de sólidos en suspensión), en tanto que los segundos están generalmente conformados por dos o más valores que pueden representar condiciones de calidad o presencia de agentes contaminantes, medidas en términos de magnitud.

La utilización de indicadores ambientales ofrece ventajas por cuanto permite comparar la calidad ambiental de un parámetro, la calidad ambiental de un componente ambiental en función de uno o más agentes contaminantes y la calidad ambiental de un proyecto en general. Fuente: Ministerio de Energía y Minas. Reglamento de Seguridad e Higiene Minera. Perú. 2001.

1.3.3.3. Decreto Supremo N°085-2003-PCM: Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido (ECA).

- Zonas de aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido: Para efectos de la presente norma, se especifican las siguientes zonas de aplicación: Zona Residencial, Zona Comercial, Zona Industrial, Zona Mixta y Zona de Protección Especial. Las zonas Comercial, Residencial e Industrial deberán haber sido establecido como tales por la Municipalidad correspondiente.
- Zona residencial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso identificado como viviendas o residencias, que permiten la presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblaciones.

- Zona comercial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios.
- Zona industrial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales.
- Zona de protección Especial: Es aquella de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra ruidos donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos, asilos y orfanatos.
- Zona mixta: Son aquellas áreas que colindan o se combinan en una misma manzana dos o más zonificaciones, es decir: Residencial - Comercial, Residencial
- Industrial, Comercial - Industrial o residencial - Comercial – Industria. Fuente: Decreto Supremo N°85-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. 2003.

Tabla 4.

Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido.

Zonas de Aplicación	Horario Diurno	Horario Nocturno
	07:01 hasta 22:00 (dB A)	22:01 Hasta 07:00(dB A)
Protección Especial	50	40
Residencial	60	50
Comercial	70	60
Industrial	80	70

Fuente: PCM. (2003). Decreto Supremo N° 85-2003-PCM.Perú.

1.4. Definición de términos

- Auditiva:

El sistema auditivo es el conjunto de órganos que hacen posible el sentido del oído en un ser vivo, es decir, lo facultan para ser sensible a los sonidos. La función de nuestro sistema auditivo es, esencialmente, transformar las variaciones de presión originadas por la propagación de las ondas sonoras en el aire en impulsos eléctricos (variaciones de potencial), información que los nervios acústicos transmiten a nuestro cerebro para la asignación de significados (**Armas, 2004**).

- Audiometría:

Al examen que ofrece la oportunidad de detectar a las personas que pueden sufrir alteraciones funcionales del oído (**Armas, 2004**).

- Barreras acústicas.

A los dispositivos colocados entre la fuente emisora de sonido y el receptor, de tal manera que atenúen el sonido, evitando la incidencia directa al receptor (**Armas, 2004**).

- Decibelios.

Símbolo dB, es la unidad relativa empleada en acústica, electricidad, telecomunicaciones y otras especialidades para expresar la relación entre dos magnitudes: la magnitud que se estudia y una magnitud de referencia. Con mayor frecuencia se emplea para relacionar magnitudes acústicas, pero también es frecuente encontrar medidas en decibelios de otras magnitudes, por ejemplo las eléctricas o las lumínicas (**Armas, 2004**).

- Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para Sonido:

Son aquellos niveles máximos de ruido en el ambiente exterior, que no deben excederse a fin de proteger la salud humana. Dichos niveles máximos se expresan como niveles de presión sonora continua equivalente con ponderación A (**Armas, 2004**).

- Extra auditivos.

Son todos aquellos efectos que afectan a la salud y al bienestar del sujeto y que son causados por exposición al ruido, con exclusión de los efectos producidos directamente sobre el aparato auditivo o sobre la audición (**Armas, 2004**).

- Manufacturera.

Proceso de fabricación de un producto que se realiza con las manos o con ayuda de máquinas: el coste de un producto depende de la materia prima, la manufactura, el almacenaje, la distribución, etc (**Armas, 2004**).

- Monitoreo.

Acción de medir y obtener datos en forma programada de los parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno (**Armas, 2004**).

- Presbiacusia.

Se define como la pérdida progresiva de la capacidad para oír altas frecuencias (empezando por las frecuencias del habla; que oscilan entre los 500 y los 4000 hercios), debido al deterioro producido en el sistema auditivo generado por la edad, principalmente a nivel del oído interno y de nervio auditivo (**Armas, 2004**).

- Ruido.

Llamamos ruido a un tipo de sonido que no tiene componentes de frecuencia claramente definido y que nuestro organismo repele (**Armas, 2004**).

- Ruido Ambiental.

Se puede definir como cualquier sonido no deseado o aquel calificado como desagradable o molesto por quien lo percibe. De este modo, el ruido ambiental se compone de los diferentes ruidos que podemos encontrar en nuestras ciudades: vehículos, industrias, bocinas, gritos, música, etc (**Armas, 2004**).

- Socioacusia.

La socioacusia es la exposición habitual al ruido de las ciudades, como el tráfico rodado, un ruido al que nuestro intelecto se ha adaptado y que casi no escuchamos, pero que nos afecta a todos los niveles y nos provoca todo tipo de problemas, desde estrés hasta dolores de cabeza (**Armas, 2004**).

- Sonido.

Es la energía que es transmitida como ondas de presión en el aire u otros medios materiales que puede ser percibida por el oído humano o detectada por instrumentos especiales de medición (**Armas, 2004**).

- Sonómetro.

El sonómetro es un instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora (de los que depende la amplitud y, por tanto, la intensidad acústica y su percepción, sonoridad) (**Armas, 2004**).

- Zona Industrial.

Son aquellas zonas de la ciudad en donde las edificaciones están dedicadas a realizar actividades industriales (**Armas, 2004**).

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1.Materiales.

- Lapiceros.
- Pilas doble A.
- Capota.
- Tablero de madera.
- Casco.
- Tapones Auditivos.
- Lentes protectores transparentes.
- Guantes de cuero liviano.
- Cámara digital SONY 12 Pixel.
- GPS: Marca Garmin, 24 Satélites de recepción, Modelo ETREX 30,
- Sonómetro: ISO/IEC 17025, Rango de 30 dBA a 130 dBA.

2.2.Métodos.

2.2.1. Tipo y nivel de investigación.

De acuerdo a la orientación.

- Aplicada:

Busca el mejoramiento y la solución de problemas utilizando los logros de la investigación básica.

De acuerdo a la técnica de contrastación

- Descriptiva.

Por los medios de contrastación de la hipótesis

2.2.2. Diseño de investigación.

Nivel de presión sonora intensidad:

$$L_p = 10 \log \left(\frac{P^2}{P_0^2} \right)$$

Dónde:

P_0 = Presión de referencia en micro pascales (20 Micro Pascales).

P = Presión medida en micro pascales.

L_p = Intensidad de ruido generado en dB (La conversión lo realiza el equipo de sonómetro).

Contrastación de la hipótesis:

$$f(x) \longrightarrow (x)(y) - (z).$$

Dónde:

(x) = Variable dependiente.

(y) = Variables independientes.

(z) = Estándares de calidad ruido ambiental.

2.2.3. Población y muestra.

- Conformado por el total de áreas mediante la cual se desarrolló el proceso productivo de la Empresa Ladrillera Pérez, la cual son ocho (08) áreas.

2.2.4. Técnicas de recolección de datos.

Para la recolección de datos se utilizaron las siguientes metodologías:

- De fuentes primarias.

Se tomó de cada área del proceso productivo de la ladrillera Pérez, y consistió en la siguiente metodología:

- Descripción de las actividades que se desarrolla en cada área y posibles fuentes generadoras de ruido.
- Mediciones de nivel de ruido diurno se realizaron por un tiempo de 04 meses de manera continua en horario de trabajo. Para el registro del nivel de ruido se calibró el Equipo de Sonómetro en Ponderación (A) y se ubicó a una altura promedio de 1.50 metros del nivel del suelo tratando de ubicar en una zona semi plana.
- La frecuencia de monitoreo estuvo dada cada 7 días a fin de determinar índices de generación de ruido en horario de trabajo, las mediciones se realizaron a partir de las 9:00 am mañana, el tiempo de medición fue de 60 segundos con 03 mediciones consecutivas para luego promediar.
- Se realizó la evaluación del uso de Equipos de Protección Personal y señalización de las áreas de trabajo; así como se realizaron pre test y pos test a los trabajadores, para conocer la percepción y nivel de afectación del ruido generado.
- De fuentes secundarias.

La información de fuentes secundarias estuvo basada en información adicional que ayudaron a evaluar los resultados obtenidos de los monitoreos de campo y complementar la información primaria; las fuentes que se tomaron en cuenta fueron estudios de formalización minera, libros, folletos, revistas, periódicos, registros de instituciones, aportes de especialistas y titulares de la actividad minera.

Se utilizaron los siguientes materiales, equipos e instrumentos:

2.2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Las técnicas de procesamiento y análisis de datos fueron no informáticos, estuvo basado en la contratación de los resultados obtenidos con los estándares de calidad ambiental para ruido, de acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, y evaluación Pre Test - Pos Test a los trabajadores de la ladrillera.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. Resultados

3.1.1. Identificación y evaluación de las fuentes generadoras de ruido en la Ladrillera Pérez.

Tabla 5.

Identificación y evaluación de fuentes generadoras de ruido.

N° de la Estación de Monitoreo	Nombre de la Estación de Monitoreo	Coordenadas WGS84		Nivel de Riesgo	de	Actividades que se Desarrolla / Característica
		ESTE	NORTE			
Estación 01	Ingreso a la Ladrillera	280774.03	9330634.73	Medio		Ingreso General a la unidad productiva, tránsito de vehículos pesados y livianos.
Estación 02	Guardiania Almacén	280774.03	9329634.73	Medio		De material noble. Lugar donde se custodian los materiales que se utilizan para la extracción y fabricación de ladrillo de arcilla.
Estación 03	Área de Producción	279774.03	9329634.73	Alto		Área libre con techo metálico de calamina. Lugar donde se realiza el moldeado de ladrillo de arcilla usando maquinaria semi mecanizada.
Estación 04	Área de Secado	279774.03	9330634.73	Medio		Área libre de techo metálico con calamina. Lugar donde se realiza el oreado del ladrillo de arcilla a temperatura ambiente.
Estación 05	Horno 1 Abierto	280774.03	9330634.73	Alto		De techo de madera con calamina. Lugar donde se realiza el quemado del ladrillo de arcilla con leña y carbón.
Estación 06	Horno 2 Cerrado	280774.03	9329634.73	Alto		De techo metálico con calamina. Lugar donde se realiza el quemado de ladrillo haciendo uso de cascarilla de arroz como combustible y sistemas de aireación.
Estación 07	Área de Almacenamiento de Arcilla	279774.03	9329634.73	Medio		Lugar donde se realiza la acumulación de arcilla, es un área previo al moldeado.
Estación 08	Área de Administración Comedor	279774.03	9330634.73	Bajo		De material noble y techo de calamina. Lugar donde se realizan las labores administrativas y alimentación del personal de la ladrillera.

Fuente: Trabajo de campo 2016-2017.

Interpretación:

La tabla nos muestra la identificación de 08 estaciones de monitoreo generadores de ruido en la Ladrillera Pérez; de acuerdo a la clasificación de riesgos el área de producción, el horno abierto y cerrado son los que representan mayor riesgo.

3.1.2. Resultados del monitoreo de ruido diurno generado en la producción de ladrillo y su comparación con los límites máximos permisibles de ruido.

- Resultados de Medición de Ruido por Estación de Monitoreo.

Tabla 6.

Resultados de monitoreo de ruido estación 1.

Estación de Monitoreo N° 1: Ingreso a la ladrillera																		
Medición	MES 01				MES 02				MES 03				MES 04				Promedio	
	4/11/16	11/11/16	18/11/16	25/11/16	2/12/16	9/12/16	16/12/16	23/12/16	30/12/16	6/1/17	13/1/17	20/1/17	27/1/17	3/2/17	10/2/17	17/2/17	24/2/17	
Medición 1	72.4	75.7	68.4	77.3	73.1	81.4	77.5	83.6	72.2	80.1	81	75.8	87.6	80.7	74.1	85.4	78.6	77.9
Medición 2	71	74.6	70.1	73.9	71.8	76.6	72.6	81.7	75.4	77.3	80.7	78	74.8	81.5	77.3	81.8	81.7	76.5
Medición 3	77.3	70.9	73.7	74.6	73.9	73.6	81.1	80.2	76.1	80.6	84.3	73.9	79.7	81.1	81.5	80.9	80.5	77.9
Promedio	73.6	73.7	70.7	75.3	72.9	77.2	77.1	81.8	74.6	79.3	82.0	75.9	80.7	81.1	77.6	82.7	80.3	77.4

Fuente: Trabajo de campo 2016 - 2017.

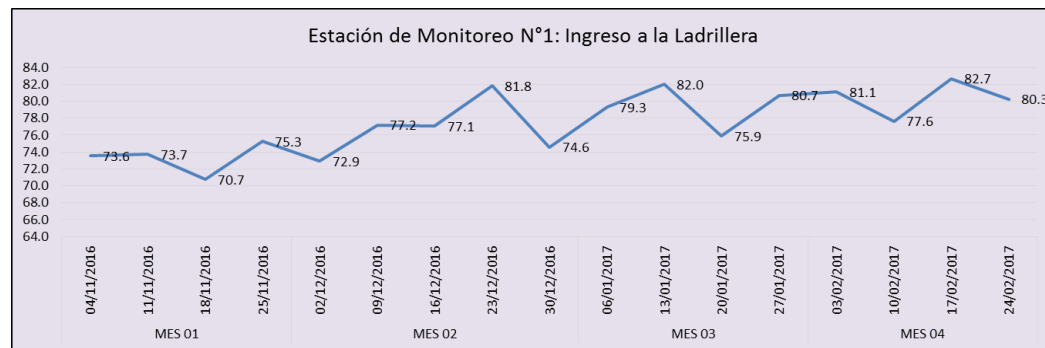


Figura 10. Resultados de monitoreo de ruido Estación 1. (Trabajo de campo 2016-2017).

Interpretación:

La figura nos muestra que el mayor valor de ruido registrado es de 82.7 dBA en el mes de febrero del 2017 en comparación de 70.7 dBA registrado en el mes de noviembre del 2016. La gran variación se debe a la contaminación difusa por ruido que también es generado por la transitabilidad de la carretera Fernando Belaunde Terry.

Tabla 7.

Resultados de monitoreo de ruido estación 2.

Estación de Monitoreo N° 2: Guardianía Almacén																		
Medición	MES 01				MES 02				MES 03				MES 04				Promedio	
	4/11/16	11/11/16	18/11/16	25/11/16	2/12/16	9/12/16	16/12/16	23/12/16	30/12/16	6/1/17	13/1/17	20/1/17	27/1/17	3/2/17	10/2/17	17/2/17	24/2/17	
Medición 1	63.9	62	70	67.7	70.1	66.5	64.7	62.7	68.1	71.1	63.6	66.9	66.1	75.9	68.5	65.9	67.3	67.1
Medición 2	64.9	59.8	62.8	62.7	65.8	65.1	65.1	70.7	69	72.2	64.5	67.5	64.6	64.6	64.1	66.1	67.3	65.7
Medición 3	69.4	61.8	61.1	63.1	70.8	70.5	66.3	62.4	66.1	70	62.5	69.4	73.1	64.7	71	73.3	73.3	67.6
Promedio	66.1	61.2	64.6	64.5	68.9	67.4	65.4	65.3	67.7	71.1	63.5	67.9	67.9	68.4	67.9	68.4	69.3	66.8

Fuente: Trabajo de campo 2016 - 2017.

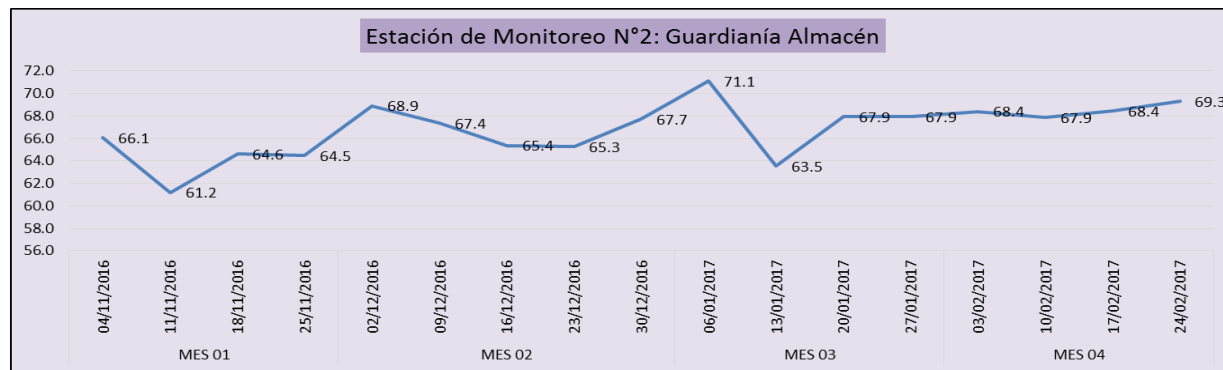


Figura 11: Resultados de monitoreo de ruido estación 2. (Trabajo de campo 2016-2017).

Interpretación:

La figura nos muestra que el mayor nivel de ruido generado es en el mes de enero del 2017 con un valor máximo de 71.1 dBA, en comparación del mes de noviembre con un valor de 61.2 dBA.

Tabla 8.

Resultados de monitoreo de ruido estación 3.

Estación de Monitoreo N° 3: Área de Producción																		
Medición	MES 01					MES 02				MES 03				MES 04				Promedio
	4/11/16	11/11/16	18/11/16	25/11/16	2/12/16	9/12/16	16/12/16	23/12/16	30/12/16	6/1/17	13/1/17	20/1/17	27/1/17	3/2/17	10/2/17	17/2/17	24/2/17	
Medición 1	67.8	72.1	73.2	82.5	82.3	85	78.2	74.7	80.3	85.3	82.6	82.4	76.9	67.9	92.2	82.9	72.5	78.8
Medición 2	73.9	66.7	81.7	81.3	81.9	84.8	81.8	70.7	82.5	79.5	81	81.6	75.4	72.3	82.9	83.3	72	78.4
Medición 3	77.3	76.7	66.6	81.7	81.5	85.5	79.7	68.4	78.9	82.4	81.5	82.4	75.4	62.6	85.3	83.4	71.3	77.7
Promedio	73.0	71.8	73.8	81.8	81.9	85.1	79.9	71.3	80.6	82.4	81.7	82.1	75.9	67.6	86.8	83.2	71.9	78.3

Fuente: Trabajo de campo 2016 - 2017.

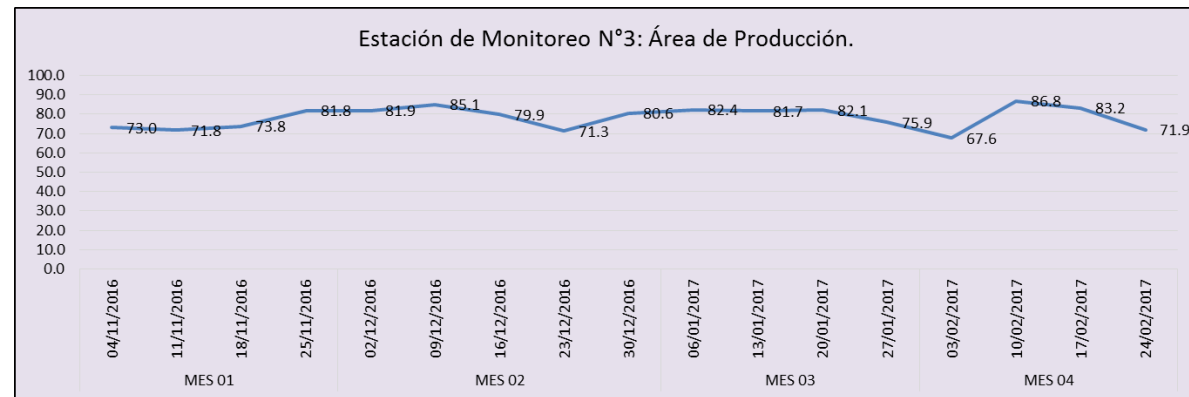


Figura 12: Resultados de monitoreo de ruido Estación 03. (Trabajo de campo 2016-2017).

Interpretación:

La figura nos muestra que en el mes de febrero del 2017 se registró el mayor nivel de ruido con 86.8 dBA y el menor nivel de ruido de 67.6 dBA en el inicio del mes de febrero, la diferencia significativa obedece que en el inicio del mes de febrero parte de la maquinaria se encontraba en mantenimiento.

Tabla 9.
Resultados de monitoreo de ruido estación 4.

Estación de Monitoreo N° 4: Área de Secado																		
Medición	MES 01					MES 02				MES 03				MES 04				Promedio
	4/11/16	11/11/16	18/11/16	25/11/16	2/12/16	9/12/16	16/12/16	23/12/16	30/12/16	6/1/17	13/1/17	20/1/17	27/1/17	3/2/17	10/2/17	17/2/17	24/2/17	
Medición 1	71.9	57.4	67.9	76.1	73.1	74	69.3	62.7	74.6	75.7	74.4	72.4	68.7	56.8	73.6	70.9	68.3	69.9
Medición 2	75	65.7	64.2	71.5	76	75.9	72.5	61.9	71.2	74.2	75.2	75.8	69.6	64.2	75.2	70.1	65.4	70.8
Medición 3	73.7	68.7	63.9	70.3	76.4	72.9	69.4	76.7	68	74.9	76.5	74.9	68.6	61.8	75.9	69	65.9	71.0
Promedio	73.5	63.9	65.3	72.6	75.2	74.3	70.4	67.1	71.3	74.9	75.4	74.4	69.0	60.9	74.9	70.0	66.5	70.6

Fuente: Trabajo de campo 2016 - 2017.

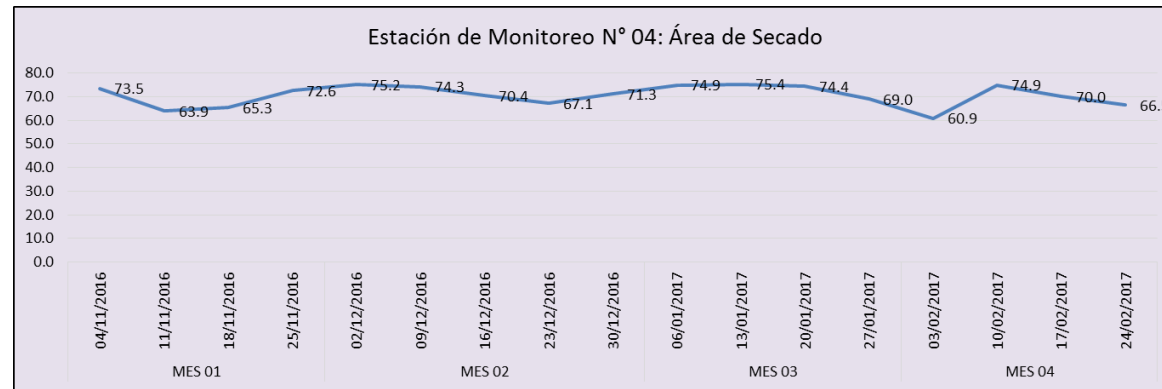


Figura 13: Resultados de monitoreo de ruido Estación 04. (Trabajo de campo 2016-2017).

Interpretación:

La figura nos muestra que en el mes de enero del 2017 – inicio se registró el mayor nivel de ruido con 75.4 dBA y el mes de febrero del 2017 – inicio se registró el menor nivel de ruido con 60.9 dBA, esto a causa que en el momento de la medición no se estaba realizando el proceso de quemado y en consecuencia no existía el acarreo de ladrillo a los hornos.

Tabla 10.

Resultados de monitoreo de ruido estación 5.

Estación de Monitoreo N° 5: Horno 1 abierto																		
Medición	MES 01					MES 02				MES 03				MES 04				Promedio
	4/11/16	11/11/16	18/11/16	25/11/16	2/12/16	9/12/16	16/12/16	23/12/16	30/12/16	6/1/17	13/1/17	20/1/17	27/1/17	3/2/17	10/2/17	17/2/17	24/2/17	
Medición 1	73.2	69.7	58.6	67.3	76.2	69.3	68.1	67.6	67.7	67.5	68.5	68.6	81.2	60.7	69.5	67.5	66.2	68.7
Medición 2	70.7	62.6	62.9	66.6	70.8	69.5	67.1	68.3	69	70.1	69.4	68	75.7	60.4	66.6	66.6	64.2	67.6
Medición 3	73.3	70.3	63.1	65.5	78.2	67.2	67.9	65.0	74.7	77.1	69.1	68.6	79.4	60.6	68.8	66.3	62.8	69.3
Promedio	72.4	67.5	61.5	66.5	75.1	68.7	67.7	67.0	70.5	71.6	69.0	68.4	78.8	60.6	68.3	66.8	64.4	68.5

Fuente: Trabajo de campo 2016 - 2017.

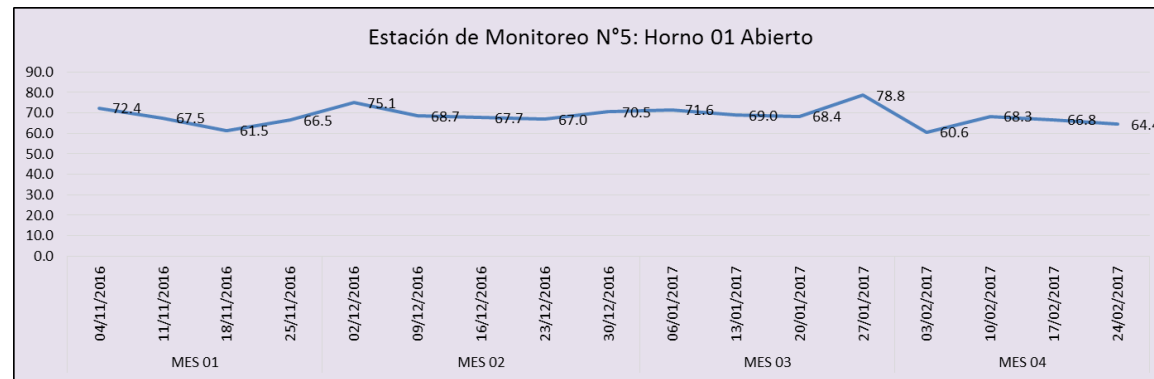


Figura 14: Resultados de monitoreo de ruido Estación 05. (Trabajo de campo 2016-2017).

Interpretación:

La figura nos muestra que el mayor nivel de ruido generado durante el proceso de evaluación se registró en el mes de enero del 2017 – final con 78.8 dBA, en comparación del mes de febrero - inicio con 60.6 dBA, esto debido que en el momento de la medición no se estaba realizando el proceso de quemado de ladrillo.

Tabla 11.
Resultados de monitoreo de ruido estación 6.

Estación de Monitoreo N° 6: Horno 2 cerrado																		
Medición	MES 01					MES 02				MES 03				MES 04				Promedio
	4/11/16	11/11/16	18/11/16	25/11/16	2/12/16	9/12/16	16/12/16	23/12/16	30/12/16	6/1/17	13/1/17	20/1/17	27/1/17	3/2/17	10/2/17	17/2/17	24/2/17	
Medición 1	79.8	76.6	69.3	69.4	66.4	68.8	83.6	77.3	65.6	77	68.4	67.7	70.1	76.6	71.7	58.2	61.4	71.1
Medición 2	81.5	71.1	63.9	67.7	67.5	71	83.4	66.7	67.2	69.1	67.4	67.5	63.7	75.1	68.4	59.9	60.9	68.9
Medición 3	78.3	78.1	59.4	67.4	65.5	69.5	82.5	63.7	68.5	70.5	68.4	67.5	68.7	70.1	67.5	62.3	65.7	69.0
Promedio	79.9	75.3	64.2	68.2	66.5	69.8	83.2	69.2	67.1	72.2	68.1	67.6	67.5	73.9	69.2	60.1	62.7	69.7

Fuente: Trabajo de campo 2016 - 2017.

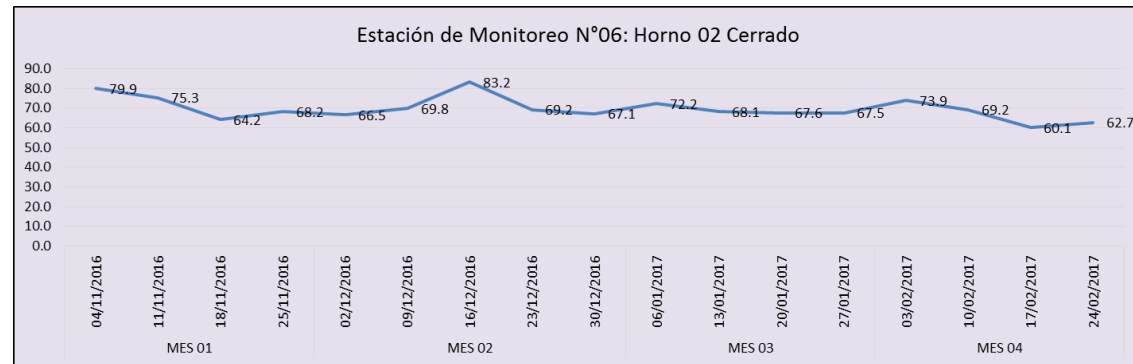


Figura 15: Resultados de monitoreo de ruido Estación 06. (Trabajo de campo 2016-2017).

Interpretación:

La figura nos muestra que en el mes de diciembre se registró el mayor nivel de ruido de 83.2 dBA, y en el mes de febrero del 2017 de 60.1 dBA en menor nivel de ruido esto debido que en el momento de la medición no se estaba realizando el proceso de quemado de ladrillo.

Tabla 12.

Resultados de monitoreo de ruido estación 7.

Estación de Monitoreo N° 7: Área de almacenamiento de arcilla																		
Medición	MES 01				MES 02				MES 03				MES 04				Promedio	
	4/11/16	11/11/16	18/11/16	25/11/16	2/12/16	9/12/16	16/12/16	23/12/16	30/12/16	6/1/17	13/1/17	20/1/17	27/1/17	3/2/17	10/2/17	17/2/17	24/2/17	
Medición 1	70.3	60.2	59.9	57.5	57.5	71.5	74.7	73.4	64.8	60.7	59	58.1	56.1	63.9	62.6	70.6	60.3	63.6
Medición 2	69.3	58.8	57.8	56.3	56.4	62.3	74.9	63.7	63.8	57.9	60.2	57.7	57.6	68.7	59.3	69.1	54.3	61.7
Medición 3	69.1	56.4	55.7	56.5	57.2	70.3	74.6	63.9	64.9	58.6	57.7	61.1	61.9	68.9	65.3	69.5	58.9	63.0
Promedio	69.6	58.5	57.8	56.8	57.0	68.0	74.7	67.0	64.5	59.1	59.0	59.0	58.5	67.2	62.4	69.7	57.8	62.7

Fuente: Trabajo de campo 2016 - 2017.

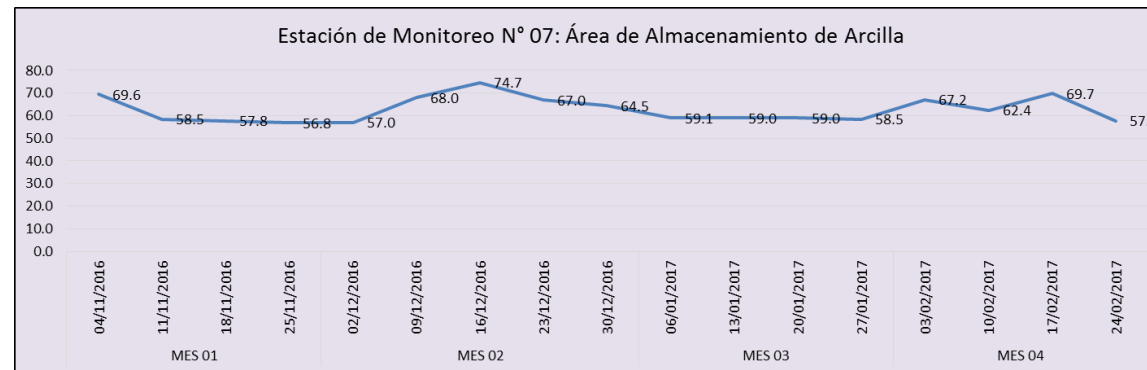


Figura 16: Resultados de monitoreo de ruido Estación 07. (Trabajo de campo 2016-2017)

Interpretación:

La figura nos muestra que el mayor nivel de ruido registrado es de 74.7 dBA en el mes de diciembre del 2016 y el menor de ruido registrado es de 57.0 dBA en el mes de diciembre del 2016. La diferencia significativa obedece que en área el almacenamiento se realiza en grandes volúmenes lo que evita la frecuencia de personal y de la actividad.

Tabla 13.

Resultados de monitoreo de ruido estación 8.

Estación de Monitoreo N° 8: Área de administración y comedor																		
Medición	MES 01				MES 02				MES 03				MES 04				Promedio	
	4/11/16	11/11/16	18/11/16	25/11/16	2/12/16	9/12/16	16/12/16	23/12/16	30/12/16	6/1/17	13/1/17	20/1/17	27/1/17	3/2/17	10/2/17	17/2/17	24/2/17	
Medición 1	70.6	62.8	73.5	69.3	66.6	68.7	73.4	62.4	64.4	63.8	65.9	67.3	66.4	60.6	67.2	63.4	70.9	66.9
Medición 2	66.4	68.5	59.1	65.4	64	65	70.2	63.3	62.2	66.9	64.5	69.9	66.1	62.4	67.1	63.9	68.5	65.5
Medición 3	64.8	64.3	67.7	64.0	67.2	65.5	68.6	69.8	66.2	62.9	66.4	66.1	66.0	68.7	69.1	61.2	69.0	66.3
Promedio	67.3	65.2	66.8	66.2	65.9	66.4	70.7	65.2	64.3	43.3	43.6	45.3	44.0	63.9	67.8	62.8	69.5	61.1

Fuente: Trabajo de campo 2016 - 2017.

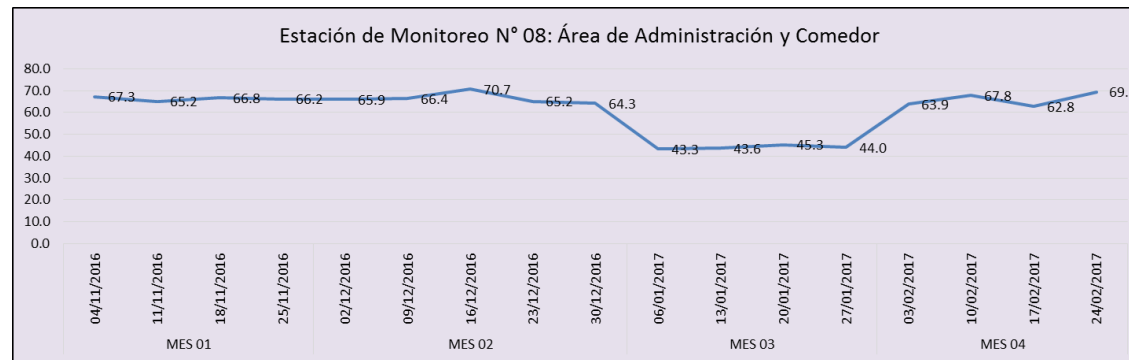


Figura 17: Resultados de monitoreo de ruido Estación 08. (Trabajo de campo 2016-2017).

Interpretación:

La figura nos muestra que se registró mayor nivel de ruido en el mes de diciembre del 2016 a causa del incremento de las ventas y el menor nivel de ruido entre las 04 mediciones realizadas en el mes de enero del 2017. Esto se debe que en el mes de enero la empresa se queda con sólo el personal de planta y a partir del mes de febrero realiza las nuevas contrataciones.

- Resultados Comparativos de Nivel de Ruido generado con los Límites Máximos Permisibles.

Tabla 14.

Resultados promedios de estaciones de monitoreo.

N° de la Estación de Monitoreo	Nombre de la Estación de Monitoreo	Promedio de Nivel de Ruido dBA Sin Actividad	Promedio de Nivel de Ruido dBA Con Actividad	LMP/ECAs (D.S N°085-2003-PCM)	Incremento
				Zona Industrial	
Estación 01	Ingreso a la Ladrillera	73.1	74.4	80 dBA	1.3
Estación 02	Guardianía - Almacén	60.4	66.8		6.4
Estación 03	Área de Producción	62.2	78.3		16.1
Estación 04	Área de Secado	61.8	70.6		8.8
Estación 05	Horno 1 Abierto	62.9	68.5		5.6
Estación 06	Horno 2 Cerrado	62.1	69.7		7.6
Estación 07	Área de Almacenamiento de Arcilla	60.9	62.7		1.8
Estación 08	Área de Administración - Comedor	60.7	61.1		0.4
Resultado Promedio Final		63.0	69.0		

Fuente: Trabajo de campo 2016 - 2017.

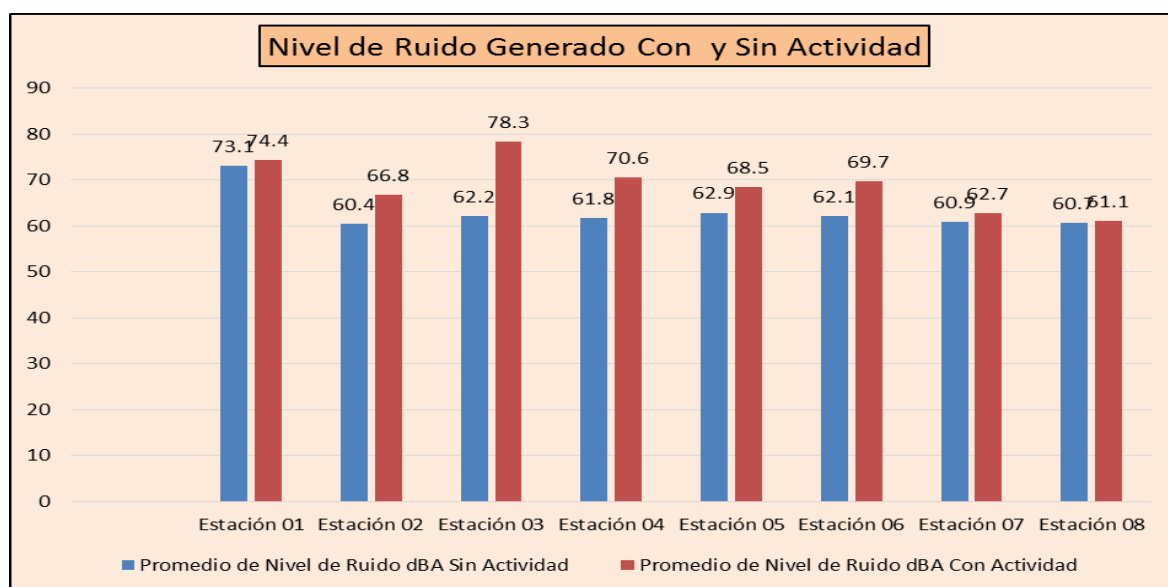


Figura 18: Resultados promedio de estaciones de monitoreo. (Trabajo de campo 2016-2017).

Interpretación:

La figura nos muestra que los promedios de ruido registrado no sobrepasan los límites máximos permisibles zona industrial; la estación de monitoreo N° 03: Área de producción registra el mayor nivel de ruido con 78.3 dBA, generado principalmente por la maquinaria semimecanizada, seguida de la estación N° 01 ingreso a la ladrillera en el cual existe contaminación difusa por la transitabilidad de la Carretera Fernando Belaunde Terry.

3.1.3. Resultados de la evaluación del conocimiento y aplicación de sistemas de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores de la ladrillera Pérez pre test – pos test.

Tabla 15.

Resultados de aplicación pre test y post test.

Nº	Pregunta	Nº de Trab.	Respuesta PRE TEST				Respuesta POST TEST			
			SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
1	Sabe Usted que es un Equipo de Protección Personal-EPP?	8	2	25	6	75	8	100	0	0
2	Sabe Usted <u>por que</u> es Importante los Equipos de Protección Personal - EPP?	8	2	25	6	75	8	100	0	0
3	Sabe Usted que Equipos de Protección Personal-EPP debe usar durante las horas de trabajo?	8	2	25	6	75	8	100	0	0
4	Sabe Usted que la contaminación por sonora?	8	1		7		8	100	0	0
5	Ha tenido afectaciones por el ruido que se genera en la ladrillera?	8	1	12.5	7	87.5	5	62.5	3	37.5
6	Cree que es importante la protección contra el ruido?	8	2	25	6	75	8	100	0	0

Fuente: Trabajo de campo 2016 - 2017.

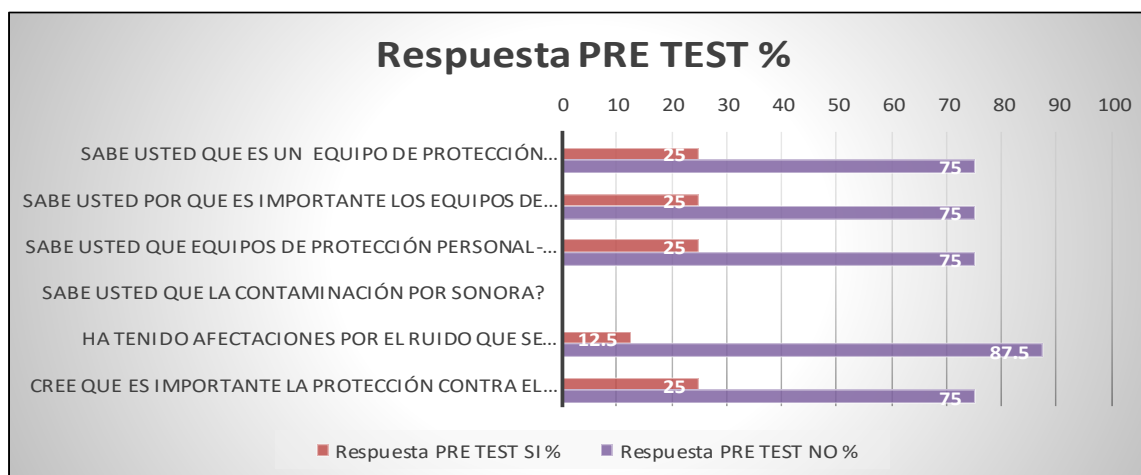


Figura 19: Resultados de aplicación Pre Test. (Trabajo de campo 2016-2017).

Interpretación.

La figura nos muestra que en promedio un 75% de los trabajadores no conocía la importancia de los equipos de protección personal, definir la contaminación sonora, asociar las afectaciones a la salud, etc.

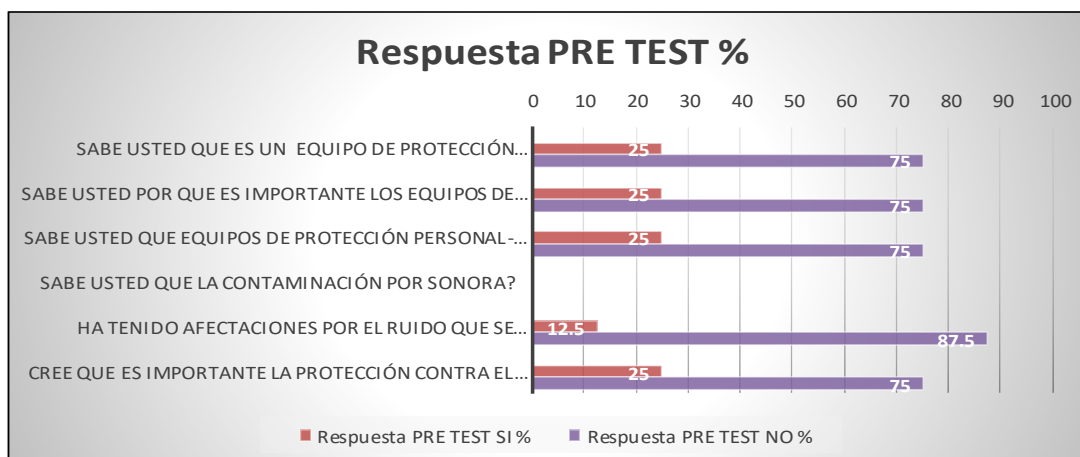


Figura 20: Resultados de aplicación Pos Test. (Trabajo de campo 2016-2017).

Interpretación.

La figura nos muestra que como consecuencia de la orientación a los trabajadores un 100% definió los equipos de protección personal, determinó la importancia, conceptualizó la contaminación sonora y le atribuyó una importancia y el 62.5% logró identificar la sintomatología generada a la exposición del ruido.

3.2. Discusión.

- Según DIREPRO 2016, el Alto Mayo concentra el 57% de MYPES ladrilleras de la región San Martín, lo que genera una alta actividad económica, y servicios colaterales como parte de su cadena productiva, indica además que existen similitud en los estándares de producción y procesos lo que uniformiza la calidad y presentación; en el caso de la ladrillera Pérez se trata de una unidad productiva con sistemas de producción semi mecanizada, 02 hornos con distinta tecnología y áreas debidamente distribuidos como son almacén. producción, secado, quemado, almacenamiento de arcilla, administración - comedor, de acuerdo a la evaluación son generadores de ruido cada una en niveles diferentes y frecuencias durante el día de acorde a la las sub actividades que en cada una de ellas se generan.
- De la evaluación de ruido realizado el mayor nivel se genera en la estación N°03: Área de producción con 78.3 dBA debido que el proceso de moldeado del ladrillo se realiza a través de maquinaria semi mecanizada con capacidad de producción de 4,000

ladrillos/hora, en segundo nivel se encuentra la estación N°01: Ingreso a la ladrillera con 74.4 dBA en esta estación existe la particularidad de una contaminación difusa la misma que es generada por la transitabilidad de la carretera Fernando Belaunde Terry. Con respecto a la evaluación del incremento del nivel de ruido con y sin actividad el mayor incremento se obtuvo en el área de producción con 16.1 dBA. Del total de estaciones monitoreadas no sobrepasan los límites máximos permisibles de zona industrial que es de 80 dba principalmente por se tratan de micros y pequeñas empresas y sistemas semimecanizada, estos resultados contrastan con la investigación de nivel de ruido realizada por **Grandes Araujo 2012** en Mypes de transformación de madera la misma que concluye que el 100 % de las plantas de transformación monitoreados no sobrepasan los estándares establecidos mediante decreto supremo N° 085-2003-PCM. y ordenanza municipal N° 172-2008-MPM para zona industrial.

- Según la **OMS** la exposición al ruido genera trastornos en la salud de leves a altos; para lo cual es importante que el trabajador asocie las afecciones personales en la salud con el grado de exposición al ruido generado, y determine la importancia de ella para la implementación y uso de equipos de protección personal tal es el caso que de la inducción realizada a los trabajadores de ladrillera Pérez se obtuvieron resultados significativos logrando incrementar en cuanto a la identificación de afectaciones generados por el ruido del 12.5 al 62.5%, identificar – importancia y uso de los equipos de protección personal del 25 al 100%, definir la contaminación sonora del 12.5 al 100%, la misma que evidencia que las charlas de inducción al personal son fundamentales para determinar la relación en el uso y autoprotección, disminuyendo con ello los riesgos por accidentes entre otros.

CONCLUSIONES

- La ladrillera Pérez presenta 08 fuentes de generación de ruido como son ingreso a la ladrillera, guardianía – almacén, área de producción, área de secado, horno 1 abierto, horno 2 cerrado, área de almacenamiento de arcilla y área de administración – comedor; sólo en el área de producción cuenta con maquinaria semi mecanizada.
- Los niveles de ruido que se genera en la ladrillera Pérez no sobre pasan los límites máximos permisibles para zona industrial de 80 dBA establecidos por decreto supremo N° 085-2003-PCM. y ordenanza municipal N° 172-2008-MPM para zona industrial, el mayor nivel de ruido se genera en la estación N° 03: Área de producción con 78.3 dBA
- En cuanto a la inducción y aplicación del Pre Test y Pos test, se obtuvieron resultados significativos logrando incrementar en cuanto a la identificación de afectaciones generados por el ruido del 12.5 al 62.5%, identificar – importancia y uso de los Equipos de Protección Personal del 25 al 100%, definir la contaminación sonora del 12.5 al 100%.

RECOMENDACIONES

- Estandarizar las charlas de inducción al personal de la ladrillera Pérez, la misma que debe ser desarrollado por personal profesional conocedor del tema.
- Establecer un plano de riesgos y fuentes generadoras de ruido para orientación del personal y visitantes.
- Implementar con más equipos de protección del personal, en el cual se incluyan el equipamiento para los visitantes.
- Mejorar los accesos y avisos de restricción de ingreso de personal no autorizados por áreas, evitando así la transitabilidad de los trabajadores y visitantes por áreas de alta generación de ruido.
- Promover investigación del nivel de afectación generada por ruido del área de mayor nivel como es el de producción, principalmente por el proceso productivo semi mecanizado, como parte preventiva


REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Dirección regional de producción de San Martín – DIREPRO (2016). *Actividad de producción de ladrillo de Arcilla*. Perú.
- Federación Australiana de empresarios. (2000). *Evaluación higiénica del ruido en un puesto de trabajo*. Austria.
- Grandes, A. (2012). *Determinación del nivel de ruido generado por las plantas de transformación primaria de producto forestal maderable (carpinterías) de la ciudad de Moyobamba*. Perú.
- H. Suter. (2014). Riesgos generales. *Enciclopedia de la salud y seguridad en el trabajo*. Estados Unidos.
- Larry W. Canter. (1999). *Manual de evaluación de impacto ambiental*. Perú.
- Ministerio de la producción. (2016). *Dirección general de asuntos ambientales industriales*. Perú.
- Ministerio del ambiente. (2011). *Ley del Sistema nacional de evaluación de impacto ambiental y su reglamento*. Perú.
- Ministerio de trabajo y promoción del empleo. (2008). R. M. N° 375-2008-TR. *Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico*. Perú.
- Organismo de evaluación y fiscalización ambiental. (2016). *Evaluación rápida del nivel de ruido ambiental en las ciudades de Lima, Callao, Maynas, Coronel Portillo, Huancayo, Huánuco, Cusco y Tacna*. Perú.
- Organización mundial de la salud. (1999). *Guía de medición de ruido*. Naciones Unidas.
- Proyecto especial Alto Mayo. (2007). *Zonificación ecológica y económica Alto Mayo*. Perú.
- Presidencia de consejos de ministros. (2003). D. S. N° 085-2003-PCM: *Estándares nacionales de calidad de aire – ruido*. Perú.

ANEXOS

Anexo A: Fichas

Anexo 1 A: Ficha de Evaluación Pre Test – Pos Test.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN			
FACULTAD DE ECOLOGIA			
EAP: INGENIERIA AMBIENTAL			
			
PROYECTO DE TESIS: “Evaluación Ambiental de los Índices de Ruido que genera la Producción de Ladrillo de Arcilla en la Empresa Ladrillera Pérez S.A.C – Distrito de Moyobamba”.			
FICHA DE EVALUACION PRE TEST - POS TEST			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> (Marcar con una " x ") <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">FECHA</div> </div>			
1 Sabe Usted que es un Equipo de Protección Personal-EPP?			
Sí			No contesta
No			
2 Sabe Usted por que es Importante los Equipos de Protección Personal - EPP?			
SI	NO		NO OPINA
3 Sabe Usted que Equipos de Protección Personal-EPP debe usar durante las horas de trabajo?			
SI	NO		NO OPINA
4 Sabe Usted que la contaminación por sonora?			
Sí			No contesta
No			
5 Ha tenido afectaciones por el ruido que se genera en la ladrillera?			
SI	NO		NO OPINA
6 Cree que es importante la protección contra el ruido?			
SI	NO		NO OPINA
Observaciones:.....			
.....			
.....			

Anexo B: Equipo utilizado.



Anexo 1B: Características del Equipo Utilizado.



Cuenta con 11 botones los cuales tienen la siguiente funciones

- 1 POWER: Botón de encendido y apagado.
- 2 RECALL: Visualizar los datos de la memoria manual
- 3 REC: Activar y almacenar la memoria automática (31,000).
- 4 MEM: Activar y almacenar la memoria manual (99).
- 5 Selector de incremento o de decremento.
- 6 CLOCK: Configuración de hora y fecha.
- 7 INTV: Ajustar el intervalo de tiempo para el registro de datos.
- 8 MIN/MAX: Visualización de datos mínimos y máximos.
- 9 Activar la luz de fondo.
- 10 A/C Selección de ponderación en frecuencia (A y C).
- 11 FAST/SLOW Selección de ponderación en tiempo (Rápido y Lento).

Anexo C: Certificados.**Anexo 1C: Certificado de Calibración.**

Sper Scientific Ltd.
Environmental Measurement Instruments

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Sper Scientific certifies that the instrument listed above meets the specifications of the manufacture and has been calibrated in a controlled environment at 94.0 dB SPL, single point with a 1 kHz frequency using an instrument which is traceable to the U. S. National Institute of Standards and Technology.

Equipment Used:

Manufacturer	Model	Serial No.	Date Due:
Brüel & Kjær	Type 4231	2169956	2/22/15

This acoustic calibrator has been calibrated using standards with values traceable to the National Institute of Standards and Technology. The calibration of this standard was accomplished using a test system which conforms with the requirement of ANSI/NC SL Z540 -1, ISO/IEC 17025, and the guidelines of ISO 10012-1, Trace Number 1-384134170-304, 1-376647741-901 and 1-3365736059-302. Reported values represent expended uncertainties expressed at approximately 95% confidence level using a coverage factor of K =2. Supporting documentation relative to traceability is on file at this office, and is available for examination upon request.

(Uncertainties of the standards : Acoustic output level - 0.12dB , Output Frequency- 100 ppm)

Acoustical Calibration Test Report

Certificate No.: 150129069948	Model No.: 850013C
Calibration Type: Single Point	Serial No.: 069948

Operating Mode	94dB Acoustical Source As Found	dB Tolerance	Pass/Fail
A-Weighting	93.3	92.5 to 95.5	PASS
C-Weighting	93.3	92.5 to 95.5	PASS

Operating Mode	Acoustical Reading After Calibration	dB Tolerance	Pass/Fail
A-Weighting	94.0	92.5 to 95.5	PASS
C-Weighting	94.0	92.5 to 95.5	PASS

Note: acoustical calibration uses an acoustical signal at 1000Hz, 94dB. It is normal, if the reading after calibration varies ± 0.2 dB from the Acoustical Test Report, due to the different conditions and temp.

Relative Humidity: 28%	Calibration Date: 1/29/2015
Temperature: 24°C	Recommended Due Date: 1/29/2016
Test Report Line Number: 60148	

NIK VANNIKOV

Supervisor-Quality Assurance
Sper Scientific

Anexo D: Estándares.

Anexo 1D: Estándares Nacionales de Calidad de Aire – Ruido.

Pág. 254090	El Peruano	NORMAS LEGALES	Lima, jueves 30 de octubre de 2003
Aprueban el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido		DCE-MON-17 da, Construcción y Saneamiento y el Ministro de Energía y Minas	
DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM		Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veinticuatro días del mes de octubre del año dos mil tres.	
EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA		ALEJANDRO TOLEDO Presidente Constitucional de la República	
CONSIDERANDO:		BEATRIZ MERINO LUCERO Presidenta del Consejo de Ministros	
Que, el Artículo 2° inciso 22) de la Constitución Política del Perú establece que es deber primordial del Estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida; constituyendo un derecho humano fundamental y exigible de conformidad con los compromisos internacionales suscritos por el Estado;		ÁLVARO VIDAL RIVADENEYRA Ministro de Salud	
Que, el Artículo 67° de la Constitución Política del Perú señala que el Estado determina la política nacional del ambiente;		FERNANDO ROSPIGLIOSI C. Ministro del Interior	
Que, el Decreto Legislativo N° 613, Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, en su Artículo I del Título Preliminar, establece que es obligación de todos la conservación del ambiente y consagra la obligación del Estado de prevenir y controlar cualquier proceso de deterioro o depredación de los recursos naturales que puedan interferir con el normal desarrollo de toda forma de vida y de la sociedad;		JAVIER REÁTEGUI ROSSELLÓ Ministro de la Producción	
Que, el Artículo 105° de la Ley General de Salud, Ley N° 26842, establece que corresponde a la Autoridad de Salud competente dictar las medidas para minimizar y controlar los riesgos para la salud de las personas derivados de elementos, factores y agentes ambientales, de conformidad con lo que establece, en cada caso, la ley de la materia;		FRANCISCO GONZÁLEZ GARCÍA Ministro de Agricultura	
Que, los estándares de calidad ambiental del ruido son un instrumento de gestión ambiental prioritario para prevenir y planificar el control de la contaminación sonora sobre la base de una estrategia destinada a proteger la salud, mejorar la competitividad del país y promover el desarrollo sostenible;		EDUARDO IRIARTE JIMÉNEZ Ministro de Transportes y Comunicaciones	
Que, de conformidad con el Reglamento Nacional para la Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles, Decreto Supremo N° 044-98-PCM, se aprobó el Programa Anual 1999, para estándares de calidad ambiental y límites máximos permisibles, conformándose el Grupo de Estudio Técnico Ambiental "Estándares de Calidad del Ruido" - GESTA RUIDO, con la participación de 18 instituciones públicas y privadas que han cumplido con proponer los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido bajo la coordinación de la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud;		CARLOS BRUCE Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento	
Que, con fecha 31 de enero de 2003 fue publicado en el Diario Oficial El Peruano el proyecto conteniendo la propuesta del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, acompañada de la justificación correspondiente, habiéndose recibido observaciones y sugerencias las que se han incorporado en el proyecto definitivo, el que ha sido remitido a la Presidencia de Consejo de Ministros;		HANS FLURY ROYLE Ministro de Energía y Minas	
De conformidad con lo dispuesto en el inciso 8) del Artículo 118° de la Constitución Política del Perú y el inciso 2) del Artículo 3° Decreto Legislativo N° 560, Ley del Poder Ejecutivo;		REGLAMENTO DE ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO	
Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros;		TÍTULO I	
DECRETA:		Objetivo, Principios y Definiciones	
Artículo 1°.- Apruébese el "Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido" el cual consta de 5 títulos, 25 artículos, 11 disposiciones complementarias, 2 disposiciones transitorias y 1 anexo que forman parte del presente Decreto Supremo.		Artículo 1°.- Del Objetivo La presente norma establece los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.	
Artículo 2°.- Derogar la Resolución Suprema N° 325 del 26 de octubre de 1957, la Resolución Suprema N° 499 del 29 de setiembre de 1960, y todas las normas que se opongan al presente Decreto Supremo.		Artículo 2°.- De los Principios Con el propósito de promover que las políticas e inversiones públicas y privadas contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida mediante el control de la contaminación sonora se tomarán en cuenta las disposiciones y principios de la Constitución Política del Perú, del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales y la Ley General de Salud, con especial énfasis en los principios precautorio, de prevención y de contaminador – pagador.	
Artículo 3°.- El presente Decreto Supremo será reafirmado por el Presidente del Consejo de Ministros, el Ministro de Salud, el Ministro del Interior, el Ministro de la Producción, el Ministro de Agricultura, el Ministro de Transportes y Comunicaciones, el Ministro de Energía y Minas.		Artículo 3°.- De las Definiciones Para los efectos de la presente norma se considera: a) Acústica: Energía mecánica en forma de ruido, vibraciones, trepidaciones, infrasonidos, sonidos y ultrasonidos. b) Barreras acústicas: Dispositivos que interpuestos entre la fuente emisora y el receptor atenúan la propagación aérea del sonido, evitando la incidencia directa al receptor. c) Contaminación Sonora: Presencia en el ambiente exterior o en el interior de las edificaciones, de niveles de ruido que generen riesgos a la salud y al bienestar humano. d) Decibel (dB): Unidad adimensional usada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. De esta manera, el decibel es usado para describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora. e) Decibel A (dBA): Unidad adimensional del nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A, que permite registrar dicho nivel de acuerdo al comportamiento de la audición humana. f) Emisión: Nivel de presión sonora existente en un determinado lugar originado por la fuente emisora de ruido en un determinado lugar.	

g) Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido. Son aquellos que consideran los niveles máximos de ruido en el ambiente exterior, los cuales no deben excederse a fin de proteger la salud humana. Dichos niveles corresponden a los valores de presión sonora continua equivalente con ponderación A.

h) Horario diurno: Período comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas.

i) Horario nocturno: Período comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente.

j) Inmisión: Nivel de presión sonora continua equivalente con ponderación A, que percibe el receptor en un determinado lugar, distinto al de la ubicación del o los focos ruidosos.

k) Instrumentos económicos: Instrumentos que utilizan elementos de mercado con el propósito de alentar conductas ambientales adecuadas (competencia, precios, impuestos, incentivos, etc.)

l) Monitoreo: Acción de medir y obtener datos en forma programada de los parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno.

m) Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (L_{Aeq}): Es el nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido.

n) Ruido: Sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte a la salud de las personas.

o) Ruidos en Ambiente Exterior: Todos aquellos ruidos que pueden provocar molestias fuera del recinto o propiedad que contiene a la fuente emisora.

p) Sonido: Energía que es transmitida como ondas de presión en el aire u otros medios materiales que puede ser percibida por el oído o detectada por instrumentos de medición.

q) Zona comercial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios.

r) Zonas críticas de contaminación sonora: Son aquellas zonas que sobrepasan un nivel de presión sonora continuo equivalente de 80 dBA.

s) Zona industrial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales.

t) Zonas mixtas: Áreas donde colindan o se combinan en una misma manzana dos o más zonificaciones, es decir: Residencial – Comercial, Residencial – Industrial, Comercial – industrial o Residencial – Comercial – Industrial.

u) Zona de protección especial: Es aquella de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra el ruido donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos asilos y orfanatos.

v) Zona residencial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso identificado con viviendas o residencias, que permiten la presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblacionales.

TÍTULO II

De los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

Capítulo 1

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

Artículo 4°.- De los Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido

Los Estándares Primarios de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana. Dichos ECA's consideran como parámetro el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (L_{Aeq}) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios, que se establecen en el Anexo N° 1 de la presente norma.

Artículo 5°.- De las zonas de aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

Para efectos de la presente norma, se especifican las siguientes zonas de aplicación: Zona Residencial, Zona Comercial, Zona Industrial, Zona Mixta y Zona de Protección Especial. Las zonas residencial, comercial e indus-

trial deberán haber sido establecidas como tales por la municipalidad correspondiente.

Artículo 6°.- De las zonas mixtas

En los lugares donde existan zonas mixtas, el ECA se aplicará de la siguiente manera: Donde exista zona mixta Residencial – Comercial, se aplicará el ECA de zona residencial; donde exista zona mixta Comercial – Industrial, se aplicará el ECA de zona comercial; donde exista zona mixta Industrial – Residencial, se aplicará el ECA de zona Residencial; y donde exista zona mixta que involucre zona Residencial – Comercial – Industrial se aplicará el ECA de zona Residencial. Para lo que se tendrá en consideración la normativa sobre zonificación.

Artículo 7°.- De las zonas de protección especial

Las municipalidades provinciales en coordinación con las distritales, deberán identificar las zonas de protección especial y priorizar las acciones o medidas necesarias a fin de cumplir con el ECA establecido en el Anexo N° 1 de la presente norma de 50 dBA para el horario diurno y 40 dBA para el horario nocturno.

Artículo 8°.- De las zonas críticas de contaminación sonora

Las municipalidades provinciales en coordinación con las municipalidades distritales identificarán las zonas críticas de contaminación sonora ubicadas en su jurisdicción y priorizarán las medidas necesarias a fin de alcanzar los valores establecidos en el Anexo N° 1.

Artículo 9°.- De los Instrumentos de Gestión

Con el fin de alcanzar los ECAs de Ruido se aplicarán, entre otros, los siguientes Instrumentos de Gestión, además de los establecidos por las autoridades con competencias ambientales:

- a) Límites Máximos Permisibles de emisiones sonoras;
- b) Normas Técnicas para equipos, maquinarias y vehículos;
- c) Normas reguladoras de actividades de construcción y de diseño acústico en la edificación;
- d) Normas técnicas de acondicionamiento acústico para infraestructura vial e infraestructura en establecimientos comerciales;
- e) Normas y Planes de Zonificación Territorial;
- f) Planes de acción para el control y prevención de la contaminación sonora;
- g) Instrumentos económicos;
- h) Evaluaciones de Impacto Ambiental; y,
- i) Vigilancia y Monitoreo ambiental de Ruido.

De conformidad con el Reglamento Nacional para la aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles, aprobado por Decreto Supremo N° 044-98-PCM, se procederá a revisar y adecuar progresivamente los Límites Máximos Permisibles existentes, tomando como referencia los estándares establecidos en el Anexo N° 1 de la presente norma. Los Límites Máximos Permisibles que se dicten con posterioridad a la presente norma deberán regirse por la misma referencia.

Artículo 10°.- De los Plazos para alcanzar el estándar

En las zonas que presenten A (L_{AeqT}) superiores a los valores establecidos en el ECA, se deberá adoptar un Plan de Acción para la Prevención y Control de la Contaminación Sonora que contemple las políticas y acciones necesarias para alcanzar los estándares correspondientes a su zona en un plazo máximo de cinco (5) años contados desde la entrada en vigencia del presente Reglamento. Estos planes serán elaborados de acuerdo a lo establecido en el artículo 12° del presente Reglamento.

El plazo para que aquellas zonas identificadas como de protección especial alcancen los valores establecidos en el ECA, será de veinticuatro (24) meses, contados a partir de la publicación de la presente norma.

El plazo para que aquellas zonas identificadas como de críticas alcancen los valores establecidos en el ECA, será de cuatro (04) años, contados a partir de la publicación de la presente norma.

Artículo 11°.- De la Exigibilidad

Los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido constituirán un objetivo de política ambiental y de

referencia obligatoria en el diseño y aplicación de las políticas públicas, sin perjuicio de las sanciones que se deriven de la aplicación del presente Reglamento.

TÍTULO III

Del Proceso de Aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

Capítulo 1

De la Gestión Ambiental de Ruido

Artículo 12°.- De los Planes de Acción para la Prevención y Control de la Contaminación Sonora

Las municipalidades provinciales en coordinación con las municipalidades distritales, elaborarán planes de acción para la prevención y control de la contaminación sonora con el objeto de establecer las políticas, estrategias y medidas necesarias para no exceder los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido. Estos planes deberán estar de acuerdo con los lineamientos que para tal fin apruebe el Consejo Nacional del Ambiente - CONAM.

Las municipalidades distritales emprenderán acciones de acuerdo con los lineamientos del Plan de Acción Provincial. Asimismo, las municipalidades provinciales deberán establecer los mecanismos de coordinación interinstitucional necesarios para la ejecución de las medidas que se identifiquen en los Planes de Acción.

Artículo 13°.- De los lineamientos generales

Los Planes de Acción se elaborarán sobre la base de los principios establecidos en el artículo 2° y los siguientes lineamientos generales, entre otros:

- a) Mejora de los hábitos de la población;
- b) Planificación urbana;
- c) Promoción de barreras acústicas con énfasis en las barreras verdes;
- d) Promoción de tecnologías amigables con el ambiente;
- e) Priorización de acciones en zonas críticas de contaminación sonora y zonas de protección especial; y,
- f) Racionalización del transporte.

Artículo 14°.- De la vigilancia de la contaminación sonora

La vigilancia y monitoreo de la contaminación sonora en el ámbito local es una actividad a cargo de las municipalidades provinciales y distritales de acuerdo a sus competencias, sobre la base de los lineamientos que establezca el Ministerio de Salud. Las Municipalidades podrán encargar a instituciones públicas o privadas dichas actividades.

Los resultados del monitoreo de la contaminación sonora deben estar a disposición del público.

El Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) realizará la evaluación de los programas de vigilancia de la contaminación sonora, prestando apoyo a los municipios, de ser necesario. La DIGESA elaborará un informe anual sobre los resultados de dicha evaluación.

Artículo 15°.- De la Verificación de equipos de medición

El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI es responsable de la verificación de los equipos que se utilizan para la medición de ruidos. La calibración de los equipos será realizada por entidades debidamente autorizadas y certificadas para tal fin por el INDECOPI.

Artículo 16°.- De la aplicación de sanciones por parte de los municipios

Las municipalidades provinciales deberán utilizar los valores señalados en el Anexo N° 1, con el fin de establecer normas, en el marco de su competencia, que permitan identificar a los responsables de la contaminación sonora y aplicar, de ser el caso, las sanciones correspondientes.

Dichas normas deberán considerar criterios adecuados de asignación de responsabilidades, así como definir las sanciones dentro del marco establecido por el Decreto Legislativo N° 613 - Código del Ambiente y Recursos Naturales. También pueden establecer prohibiciones y restricciones a las actividades generadoras de ruido.

las competencias sectoriales. En el mismo sentido, se podrá establecer disposiciones especiales para controlar los ruidos, que por su intensidad, tipo, duración o persistencia, puedan ocasionar daños a la salud o tranquilidad de la población, aun cuando no superen los valores establecidos en el Anexo N° 1.

Capítulo 2

Revisión de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

Artículo 17°.- De la revisión

La revisión de los estándares de calidad ambiental para ruido se realizará de acuerdo a lo dispuesto en la Primera Disposición Complementaria del Decreto Supremo N° 044-98-PCM.

TÍTULO IV

Situaciones Especiales

Artículo 18°.- De las Situaciones Especiales

Las municipalidades provinciales o distritales según corresponda, podrán autorizar la realización de actividades eventuales que generen temporalmente niveles de contaminación sonora por encima de lo establecido en los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido, y cuya realización sea de interés público. Cada autorización debe definir las condiciones bajo las cuales podrán realizarse dichas actividades, incluyendo la duración de la autorización, así como las medidas que deberá adoptar el titular de la actividad para proteger la salud de las personas expuestas, en función de las zonas de aplicación, características y el horario de realización de las actividades eventuales.

TÍTULO V

De las Competencias Administrativas

Artículo 19°.- Del Consejo Nacional del Ambiente

El Consejo Nacional del Ambiente - CONAM, sin perjuicio de las funciones legalmente asignadas, tiene a su cargo las siguientes:

- a) Promover y supervisar el cumplimiento de políticas ambientales sectoriales orientadas a no exceder los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido, coordinando para tal fin con los sectores competentes, la fijación, revisión y adecuación de los Límites Máximos Permisibles; y,
- b) Aprobar los Lineamientos Generales para la elaboración de planes de acción para la prevención y control de la contaminación sonora.

Artículo 20°.- Del Ministerio de Salud

El Ministerio de Salud, sin perjuicio de las funciones legalmente asignadas, tiene las siguientes:

- a) Establecer o validar criterios y metodologías para la realización de las actividades contenidas en el artículo 14° del presente Reglamento; y,
- b) Evaluar los programas locales de vigilancia y monitoreo de la contaminación sonora, pudiendo encargar a instituciones públicas o privadas dichas acciones.

Artículo 21°.- Del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI)

El INDECOPI, en el marco de sus funciones, tiene a su cargo las siguientes:

- a) Aprobar las normas metrológicas relativas a los instrumentos para la medición de ruidos; y,
- b) Calificar y registrar a las instituciones públicas o privadas para que realicen la calibración de los equipos para la medición de ruidos.

Artículo 22°.- De los Ministerios

Las Autoridades Competentes señaladas en el artículo 50° del Decreto Legislativo N° 757, sin perjuicio de las funciones legalmente asignadas, serán responsables de:

- a) Emitir las normas que regulen la generación de ruidos de las actividades que se encuentren bajo su competencia.

DCE-MON-17

b) Fiscalizar el cumplimiento de dichas normas, pudiendo encargar a terceros dicha actividad.

Artículo 23°.- De las Municipalidades Provinciales
Las Municipalidades Provinciales, sin perjuicio de las funciones legalmente asignadas, son competentes para:

a) Elaborar e implementar, en coordinación con las Municipalidades Distritales, los planes de prevención y control de la contaminación sonora, de acuerdo a lo establecido en el artículo 12° del presente Reglamento;

b) Fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones dadas en el presente Reglamento, con el fin de prevenir y controlar la contaminación sonora;

c) Elaborar, establecer y aplicar la escala de sanciones para las actividades reguladas bajo su competencia que no se adecuen a lo estipulado en el presente Reglamento;

d) Dictar las normas de prevención y control de la contaminación sonora para las actividades comerciales, de servicios y domésticas, en coordinación con las municipalidades distritales; y,

e) Elaborar, en coordinación con las Municipalidades Distritales, los límites máximos permisibles de las actividades y servicios bajo su competencia, respetando lo dispuesto en el presente Reglamento.

Artículo 24°.- De las Municipalidades Distritales
Las Municipalidades Distritales, sin perjuicio de las funciones legalmente asignadas, son competentes para:

a) Implementar, en coordinación con las Municipalidades Provinciales, los planes de prevención y control de la contaminación sonora en su ámbito, de acuerdo a lo establecido en el artículo 12° del presente Reglamento;

b) Fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones dadas en el presente reglamento con el fin de prevenir y controlar la contaminación sonora en el marco establecido por la Municipalidad Provincial; y,

c) Elaborar, establecer y aplicar la escala de sanciones para las actividades reguladas bajo su competencia que no se adecuen a lo estipulado en el presente Reglamento en el marco establecido por la Municipalidad Provincial correspondiente.

Artículo 25°.- De la Policía Nacional
La Policía Nacional del Perú a través de sus organismos competentes brindará el apoyo a las autoridades mencionadas en el presente título para el cumplimiento de la presente norma.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

Primera.- A efectos de proteger la salud de la población en ambientes interiores de viviendas, salones de colegios y salas de hospitales, el Ministerio de Salud podrá adoptar los valores guías de la Organización Mundial de la Salud - OMS que considere pertinentes para cumplir con este objetivo. Estas podrán ser usadas por los gobiernos locales para los fines que estimen convenientes.

Segunda.- Las Municipalidades Provinciales, a solicitud de las Distritales, deberán realizar las modificaciones de zonificación necesarias para la aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido y de los instrumentos de prevención y control de la contaminación sonora, como parte de las medidas a implementar dentro del Plan de Acción para la Prevención y Control de Contaminación Sonora, las cuales podrán ser aplicadas antes de la aprobación del mismo.

Los cambios de zonificación que autoricen las municipalidades provinciales deberán tomar en cuenta los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido del presente Reglamento, a fin de garantizar que los mismos no sean excedidos.

Tercera.- Las autoridades ambientales dentro del ámbito de su competencia propondrán los límites máximos permisibles, o adecuarán los existentes a los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido en concordancia con el artículo 6° inciso e) del Decreto Supremo N° 044-98-PCM, en un plazo no mayor de dos (2) años de publicada la presente norma, de acuerdo a lo señalado en el siguiente cuadro:

Entidad	Límites Máximos Permisibles
Ministerio de la Producción	Actividades manufactureras y pesqueras
Ministerio de Agricultura	Actividades agrícolas y agroindustriales
Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Fuentes móviles y actividades de telecomunicaciones
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento	Actividades de construcción y edificación
Ministerio de Energía y Minas	Actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica Actividades minero metalúrgicas e hidrocarburos
Municipalidades Provinciales	Actividades domésticas, comerciales y de servicios

Cuarta.- Las Autoridades Competentes señaladas en el Título V del presente Reglamento dictarán las normas técnicas para actividades, equipos y maquinarias que generen ruidos, debiendo tomar como referencia los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Dichas entidades emitirán en un plazo no mayor de un (1) año desde la publicación del presente Reglamento, las siguientes normas:

Entidad	Norma
Municipalidades Provinciales	Normas técnicas para las actividades domésticas, comerciales y de servicios.
Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Normas técnicas para fuentes móviles. Normas técnicas para materiales de construcción de vías de comunicación. Normas técnicas para maquinarias y equipos utilizados en las actividades de su competencia.
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento	Normas técnicas para maquinarias y equipos usados en las actividades de construcción. Normas acústicas para actividades de la construcción y edificación. Normas técnicas para actividades de planeamiento, construcción y edificación.
Ministerio de Energía y Minas, en coordinación con INDECOPI	Normas técnicas para maquinarias y equipos usados en las actividades minero metalúrgicas, y energéticas
Ministerio de la Producción, en coordinación con INDECOPI	Normas técnicas para maquinarias y equipos usados en las actividades pesqueras. Normas técnicas para maquinarias y equipos usados en las actividades manufactureras.

Los Ministerios y Organismos Públicos podrán aprobar otras normas técnicas que consideren necesarias, con el fin de cumplir con lo establecido en el presente Reglamento.

Quinta.- Las Municipalidades Provinciales deberán emitir, en coordinación con las Municipalidades Distritales, las Ordenanzas para la Prevención y el Control del Ruido en un plazo no mayor de un (1) año de la publicación de la presente norma.

Sexta.- El CONAM desarrollará en un plazo no mayor de noventa (90) días las Guías para la elaboración de Ordenanzas Municipales para la prevención y control de ruido urbano.

Sétima.- El Ministerio de Salud, a través de la DIGESA, desarrollará en un plazo no mayor de un (1) año los Lineamientos (criterios y metodologías) para la realización de la Vigilancia y Monitoreo de la contaminación sonora.

Octava.- El INDECOPI desarrollará y aprobará las normas metrológicas referidas a los instrumentos de medición para ruidos en un plazo no mayor de un (1) año.

Novena.- La elaboración e implementación de los Planes de Acción para la Prevención y Control de Contaminación Sonora debe respetar los compromisos asumidos entre las diferentes autoridades ambientales sectoriales y las empresas, mediante las evaluaciones ambientales tales como Programas de Adecuación Ambiental (PAMAs), Estudios de Impacto Ambiental (EIAs), entre otros, según corresponda.

Décima.- El Ministerio de Educación promoverá la incorporación de aspectos vinculados a la prevención y control de la contaminación sonora en las currículas y programas educativos. Asimismo, promoverá la investigación y capacitación en temas de contaminación de ruidos.

Décimo Primera.- Todas las instituciones públicas o privadas deberán, en base al presente reglamento, promo-

DOCUMENTO CONTROLADO


Anexo E: Fotografías de los puntos de monitoreo.

Anexo 1 E: Identificación de punto de monitoreo N° 01.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-T			
	FACULTAD DE ECOLOGIA			
TITULO DEL PROYECTO “Evaluación Ambiental de los Índices de Ruido que genera la Producción de Ladrillo de Arcilla en la Empresa Ladrillera Pérez S.A.C – Distrito de Moyobamba”.				
FICHA DE IDENTIFICACION DE PUNTO DE MONITOREO				
NOMBRE DE LA EMPRESA	LADRILLERA PEREZ			
NOMBRE DEL TITULAR DE LA EMPRESA	MAXIMILIANO PEREZ VERASTEGUI			
NOMBRE DEL PUNTO	INGRESO A LA LADRILLERA			
DIRECCION DEL PUNTO	ESTACIÓN DE MONITOREO 01			
Clase de punto	<input type="checkbox"/> EMISOR	<input checked="" type="checkbox"/> RECEPTOR		
Tipo de Fuente	<input type="checkbox"/> LIQUIDA	<input checked="" type="checkbox"/> SONORA	<input type="checkbox"/> GASEOSA	
Equipo empleado	SONOMETRO MULTIPARAMETRO			
UBICACIÓN:				
	COORDENADAS UTM: WGS 84			
	Norte	9331083		
	Este	280437		
	Altitud	856m		



Anexo 2 E: Identificación de punto de monitoreo N° 02

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-T FACULTAD DE ECOLOGIA	
TITULO DEL PROYECTO "Evaluación Ambiental de los Índices de Ruido que genera la Producción de Ladrillo de Arcilla en la Empresa Ladrillera Pérez S.A.C – Distrito de Moyobamba".			
FICHA DE IDENTIFICACION DE PUNTO DE MONITOREO			
NOMBRE DE LA EMPRESA		LADRILLERA PEREZ	
NOMBRE DEL TITULAR DE LA EMPRESA		MAXIMILIANO PEREZ VERASTEGUI	
NOMBRE DEL PUNTO		GUARDIANÍA ALMACEN	
DIRECCION DEL PUNTO		ESTACIÓN DE MONITOREO 02	
Clase de punto	<input checked="" type="checkbox"/> EMISOR	<input type="checkbox"/> RECEPTOR	
Tipo de Fuente	<input type="checkbox"/> LIQUIDA	<input checked="" type="checkbox"/> SONORA	<input type="checkbox"/> GASEOSA
Equipo empleado		SONOMETRO MULTIPARAMETRO	
UBICACIÓN:			
		COORDENADAS UTM: WGS 84	
	Norte	9331058	
	Este	280435	
	Altitud	855m	





Anexo 2 E: Identificación de punto de monitoreo N° 03.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-T FACULTAD DE ECOLOGIA	
TITULO DEL PROYECTO “Evaluación Ambiental de los Índices de Ruido que genera la Producción de Ladrillo de Arcilla en la Empresa Ladrillera Pérez S.A.C – Distrito de Moyobamba”.	
FICHA DE IDENTIFICACION DE PUNTO DE MONITOREO	
NOMBRE DE LA EMPRESA	LADRILLERA PEREZ
NOMBRE DEL TITULAR DE LA EMPRESA	MAXIMILIANO PEREZ VERASTEGUI
NOMBRE DEL PUNTO	ÁREA DE PRODUCCIÓN
DIRECCION DEL PUNTO	ESTACION DE MONITOREO 03
Clase de punto	<input checked="" type="checkbox"/> EMISOR <input type="checkbox"/> RECEPTOR
Tipo de Fuente	<input type="checkbox"/> LIQUIDA <input checked="" type="checkbox"/> SONORA <input type="checkbox"/> GASEOSA
Equipo empleado	SONOMETRO MULTIPARAMETRO
UBICACIÓN:	COORDENADAS UTM: WGS 84 Norte <input type="text" value="9331029"/> Este <input type="text" value="280423"/> Altitud <input type="text" value="856m"/>




Anexo 4 E: Identificación de punto de monitoreo N° 04.

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-T FACULTAD DE ECOLOGIA	
TITULO DEL PROYECTO “Evaluación Ambiental de los Índices de Ruido que genera la Producción de Ladrillo de Arcilla en la Empresa Ladrillera Pérez S.A.C – Distrito de Moyobamba”.			
FICHA DE IDENTIFICACION DE PUNTO DE MONITOREO			
NOMBRE DE LA EMPRESA		LADRILLERA PEREZ	
NOMBRE DEL TITULAR DE LA EMPRESA		MAXMILIANO PEREZ VERASTEGUI	
NOMBRE DEL PUNTO		ÁREA DE SECADO	
DIRECCION DEL PUNTO		ESTACIÓN DE MONITOREO 04	
Clase de punto	<input checked="" type="checkbox"/> EMISOR	<input type="checkbox"/> RECEPTOR	
Tipo de Fuente	<input type="checkbox"/> LIQUIDA	<input checked="" type="checkbox"/> SONORA	<input type="checkbox"/> GASEOSA
Equipo empleado		SONOMETRO MULTIPARAMETRO	
UBICACIÓN:		COORDENADAS UTM: WGS 84	
	Norte	9331030	
	Este	280423	
	Altitud	856m	





Anexo 5 E: Identificación de punto de monitoreo N° 05.



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN-T FACULTAD DE ECOLOGIA	
TITULO DEL PROYECTO “Evaluación Ambiental de los Índices de Ruido que genera la Producción de Ladrillo de Arcilla en la Empresa Ladrillera Pérez S.A.C – Distrito de Moyobamba”.	
FICHA DE IDENTIFICACION DE PUNTO DE MONITOREO	
NOMBRE DE LA EMPRESA	LADRILLERA PEREZ
NOMBRE DEL TITULAR DE LA EMPRESA	MAXIMILIANO PEREZ VERASTEGUI
NOMBRE DEL PUNTO	HORNO 01 ABIERTO
DIRECCION DEL PUNTO	ESTACION DE MONITOREO 05
Clase de punto	<input checked="" type="checkbox"/> EMISOR <input type="checkbox"/> RECEPTOR
Tipo de Fuente	<input type="checkbox"/> LIQUIDA <input checked="" type="checkbox"/> SONORA <input type="checkbox"/> GASEOSA
Equipo empleado	SONOMETRO MULTIPARAMETRO
UBICACIÓN:	COORDENADAS UTM: WGS 84 Norte <input type="text" value="9331030"/> Este <input type="text" value="280436"/> Altitud <input type="text" value="856m"/>



Anexo 6 E: Identificación de punto de monitoreo N° 06.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN-T FACULTAD DE ECOLOGIA			
	TITULO DEL PROYECTO “Evaluación Ambiental de los Índices de Ruido que genera la Producción de Ladrillo de Arcilla en la Empresa Ladrillera Pérez S.A.C – Distrito de Moyobamba”.			
FICHA DE IDENTIFICACION DE PUNTO DE MONITOREO				
NOMBRE DE LA EMPRESA	LADRILLERA PEREZ			
NOMBRE DEL TITULAR DE LA EMPRESA	MAXIMILIANO PEREZ VERASTEGUI			
NOMBRE DEL PUNTO	HORNO 02 CERRADO			
DIRECCION DEL PUNTO	ESTACION DE MONITOREO 06			
Clase de punto	<input checked="" type="checkbox"/> EMISOR	<input type="checkbox"/> RECEPTOR		
Tipo de Fuente	<input type="checkbox"/> LIQUIDA	<input checked="" type="checkbox"/> SONORA	<input type="checkbox"/> GASEOSA	
Equipo empleado	SONOMETRO MULTIPARAMETRO			
UBICACIÓN:	COORDENADAS UTM: WGS 84 Norte <input type="text" value="9331046"/> Este <input type="text" value="280418"/> Altitud <input type="text" value="857m"/>			
				

Anexo 7 E: Identificación de punto de monitoreo N° 07.

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-T FACULTAD DE ECOLOGIA	
TITULO DEL PROYECTO "Evaluación Ambiental de los Índices de Ruido que genera la Producción de Ladrillo de Arcilla en la Empresa Ladrillera Pérez S.A.C – Distrito de Moyobamba".			
FICHA DE IDENTIFICACION DE PUNTO DE MONITOREO			
NOMBRE DE LA EMPRESA	LADRILLERA PEREZ		
NOMBRE DEL TITULAR DE LA EMPRESA	MAXIMILIANO PEREZ VERASTEGUI		
NOMBRE DEL PUNTO	ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE ARCILLA		
DIRECCION DEL PUNTO	ESTACION DE MONITOREO 07		
Clase de punto	<input checked="" type="checkbox"/> EMISOR	<input type="checkbox"/> RECEPTOR	
Tipo de Fuente	<input type="checkbox"/> LIQUIDA	<input checked="" type="checkbox"/> SONORA	<input type="checkbox"/> GASEOSA
Equipo empleado	SONOMETRO MULTIPARAMETRO		
UBICACIÓN:	COORDENADAS UTM: WGS 84 Norte <input type="text" value="9331054"/> Este <input type="text" value="280392"/> Altitud <input type="text" value="857m"/>		
			

Anexo 8 E: Identificación de punto de monitoreo N° 08.

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN-T FACULTAD DE ECOLOGIA	
TITULO DEL PROYECTO "Evaluación Ambiental de los Índices de Ruido que genera la Producción de Ladrillo de Arcilla en la Empresa Ladrillera Pérez S.A.C – Distrito de Moyobamba".			
FICHA DE IDENTIFICACION DE PUNTO DE MONITOREO			
NOMBRE DE LA EMPRESA		LADRILLERA PEREZ	
NOMBRE DEL TITULAR DE LA EMPRESA		MAXIMILIANO PEREZ VERASTEGUI	
NOMBRE DEL PUNTO		ÁREA DE ADMINISTRACION Y COMEDOR	
DIRECCION DEL PUNTO		ESTACION DE MONITOREO 08	
Clase de punto	<input checked="" type="checkbox"/> EMISOR	<input type="checkbox"/> RECEPTOR	
Tipo de Fuente	<input type="checkbox"/> LIQUIDA	<input checked="" type="checkbox"/> SONORA	<input type="checkbox"/> GASEOSA
Equipo empleado		SONOMETRO MULTIPARAMETRO	
UBICACIÓN:		COORDENADAS UTM: WGS 84	
	Norte	9331043	
	Este	280437	
	Altitud	859m	



